COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 26 AVRIL 1897,

PRÉSIDENCE DE M. A. CHATIN.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

BOTANIQUE. — *Sur les Inséminées à nucelle pourvu de deux téguments, formant la subdivision des Bitegminées.* Note de M. **Ph. van Tieghem.**

« Les Inséminées à ovules pourvus d'un nucelle enveloppé de deux téguments sont toutes stigmatées. La plupart sont climacorhizes et dicotylées; mais il en est qui sont liorhizes et monocotylées. Elles forment donc un ensemble moins homogène que les quatre groupes précédents.

» Chez les Bitegminées dicotylées, la fleur est toujours pourvue d'un double périanthe, d'un calice et d'une corolle. Le pistil est presque toujours formé de carpelles complètement fermés et concrescents en un ovaire pluriloculaire dans toute la longueur. Chez toutes aussi, les carpelles sont

uniovulés et l'unique ovule y est anatrope et pendant. Enfin, partout le fruit est une drupe à exocarpe plus ou moins charnu.

» L'organisation florale y subit pourtant plusieurs modifications importantes, qui permettent d'y reconnaître autant de familles distinctes.

» Le plus souvent, l'ovule est attaché au sommet de la loge dans l'angle interne, c'est-à-dire en placentation axile, avec raphé externe ou dorsal et micropyle interne ou ventral; en un mot, il est épinaste. Quelquefois, il est fixé au sommet de la loge dans l'angle externe, en placentation pariétale, avec raphé externe ou dorsal et micropyle interne ou ventral; en un mot, il est hyponaste.

» Lorsque l'ovule est axile et épinaste, la corolle est tantôt gamopétale, tantôt dialypétale. Si la corolle est gamopétale : avec un androcée tétraplostémone ou triplostémone, c'est la famille des *Coulacées;* avec un androcée diplostémone, c'est la famille des *Heistériacées;* avec un androcée isostémone épipétale et des ovules semi-anatropes, c'est la famille des *Cathédracées.* Si la corolle est dialypétale, les étamines sont toujours concrescentes avec les pétales auxquels elles sont superposées; mais tantôt elles sont insérées par paires sur chaque pétale : c'est la famille des *Scorodocarpacées;* tantôt elles y sont attachées isolément : c'est la famille des *Chaunochitacées.*

» Ensemble, ces cinq familles, où la placentation est axile et l'ovule épinaste, constituent une alliance, que l'on désignera, d'après les Heistériacées, sous le nom de *Heistériales.*

» Lorsque l'ovule est pariétal et hyponaste, en même temps la corolle est gamopétale et l'ovaire est infère : c'est la famille des *Erythropalacées.* Il y a lieu de regarder cette famille, jusqu'à présent isolée, comme le noyau d'une alliance, distincte de la précédente, sous le nom de *Érythropalales.*

» Ensemble, ces deux alliances, comprenant toutes les Bitegminées dicotylées, forment un groupe plus élevé, auquel on peut donner le nom de *Heistérinées.*

» Les Bitegminées monocotylées ont toutes la fleur dépourvue de périanthe. Le pistil y est toujours réduit par avortement à un seul carpelle, ce qui rend la fleur zygomorphe à la façon de celle des Icacinales; le carpelle y est toujours uniovulé et l'ovule y est toujours inséré en placentation axile, anatrope, dressé à raphé interne et micropyle externe, épinaste, par conséquent, comme chez les Heistériales. Aussi, ne forment-elles, toutes

ensemble, qu'une seule famille, très vaste, il est vrai, celle des Graminées, famille que l'on peut regarder, en même temps, comme le type d'une alliance, les *Graminales*, et d'un groupe d'ordre plus élevé, les *Graminées*.

» Exigées par l'absence de graine dans le fruit mûr, la séparation des Graminées d'avec les autres familles de la classe des Monocotylédones et leur introduction dans les Inséminées de la subdivision des Bitegminées n'étonneront pas ceux qui savent combien, par l'ensemble de leurs caractères, notamment par la remarquable constitution de leur embryon, les Graminées diffèrent profondément de toutes les autres Monocotylédones et, notamment, des Cypéracées, à côté desquelles on a pris la fâcheuse habitude de les classer.

» Le Tableau suivant résume cette division progressive des Inséminées bitegminées en deux sections, trois alliances et sept familles :

Bitegminées	dicotylées. HEISTÉRINÉES.	Ovule	axile, épinaste. HEISTÉRIALES.	Corolle gamopétale. Androcée	4 ou 3-plostémone.	*Coulacées.*
					diplostémone......	*Heistériacées.*
					isostémone........	*Cathédracées.*
				Corolle dialypétale. Androcée	diplostémone......	*Scorodocarpacées.*
					isostémone........	*Chaunochitacées.*
			pariétal, hyponaste. ERYTHROPALALES.	Corolle gamopétale. Ovaire infère.........		*Erythropalacées.*
	monocotylées. GRAMININÉES.	Ovule	axile, épinaste. GRAMINALES.	Pas de périanthe. Ovaire supère...........		*Graminées.*

» Reprenons maintenant, une à une, ces sept familles pour en indiquer très sommairement les caractères et la composition ([1]).

» I. HEISTÉRINÉES. — D'après le mode de placentation et la conformation de l'ovule, les Heistérinées se partagent, on l'a vu, en deux alliances : les Heistériales et les Erythropalales.

» I. HEISTÉRIALES. — Cette alliance comprend, comme il a été dit, toutes les Bitegminées à carpelles uniovulés, à placentation axile et à ovules épinastes. La fleur y est toujours pourvue d'une corolle et le pistil y est toujours supère, c'est-à-dire indépendant tout au moins du calice. Le fruit y est toujours une drupe.

» 1. *Coulacées.* — Composée actuellement de trois genres, la famille des Coulacées est caractérisée notamment par les poches sécrétrices à résine noirâtre que renferme l'écorce de la tige, de la feuille et des diverses parties de la fleur, par la corolle gamopétale et par les étamines, au nombre de vingt, disposées comme chez les Rosacées, ou de quinze seulement, les épipétales faisant défaut. L'ovaire, triloculaire dans toute sa longueur, a dans chaque loge, attaché au sommet de l'angle interne, en placenta-

([1]) Pour plus de détails, voir *Bull. de la Soc. bot.*, séance du 26 février 1897.

tion axile par conséquent, un ovule anatrope, pendant, à raphé dorsal, muni de deux téguments dont l'externe plus mince est dépassé par l'externe plus épais. L'albumen est à la fois oléagineux et amylacé.

» 2. *Heistériacées.* — Comprenant jusqu'à présent cinq genres, la famille des Heistériacées se distingue de la précédente par l'existence, dans la tige, la feuille et les diverses parties de la fleur, d'un système de tubes laticifères non cloisonnés, qui remplace ici, comme appareil sécréteur, les poches résinifères des Coulacées. Elle en diffère encore par l'androcée, qui est diplostémone, formé de deux verticilles, l'un épisépale, l'autre épipétale, et par la conformation du fruit, autour duquel le calice persiste en s'accroissant et dans lequel l'albumen est exclusivement oléagineux.

» 3. *Cathédracées.* — Les Cathédracées, qui renferment deux genres, ont la fleur hexamère dans les trois verticilles externes. La corolle est gamopétale à la base et les étamines, superposées aux pétales, sont concrescentes avec eux dans toute la longueur du tube. Plus tard, les parties libres des pétales se détachent, avec les étamines superposées, tandis que la région tubulaire inférieure, commune aux deux verticilles, persiste autour de la base de l'ovaire, où la plupart des botanistes la décrivent comme étant un disque. Le pistil est composé de deux carpelles seulement, qui sont épisépales. L'ovaire est biloculaire dans sa région inférieure, uniloculaire dans sa partie supérieure où un placente central libre porte deux ovules pendants qui descendent dans les loges correspondantes, semi-anatropes, à raphé et chalaze externes, à micropyle interne appliqué contre la cloison, à nucelle horizontal enveloppé de deux téguments. L'albumen est à la fois oléagineux et amylacé.

» 4. *Scorodocarpées.* — Réduite pour le moment à un seul genre, cette famille est caractérisée par sa corolle dialypétale et par son androcée formé d'étamines superposées deux par deux aux pétales et concrescentes avec eux dans presque toute la longueur des filets. Le pistil a son ovaire pluriloculaire dans toute sa hauteur et renferme dans chaque loge, attaché dans l'angle interne à quelque distance du sommet, en placentation axile, par conséquent, un ovule pendant, complètement anatrope, à raphé dorsal, muni de deux téguments dont l'externe est dépassé par l'interne.

» 5. *Chaunochitacées.* — Cette famille, qui ne comprend aussi qu'un seul genre, est définie par sa corolle dialypétale et son androcée isostémone à étamines superposées aux pétales et longuement concrescentes avec eux par leurs filets. Le pistil ne développe que deux de ses cinq carpelles épisépales, qui forment un ovaire biloculaire dans toute sa longueur, renfermant dans chaque loge, attaché au sommet de l'angle interne, en placentation axile, par conséquent, un ovule pendant, semi-anatrope, à raphé et chalaze externes, à micropyle interne appliqué contre la cloison, à nucelle horizontal entouré de deux téguments. Le fruit est enveloppé par le calice accrescent.

» II. Erythropalales. — Comprenant les Bitegminées à carpelles uniovulés qui ont l'ovule hyponaste et inséré en placentation pariétale, cette alliance ne renferme pour le moment qu'une seule famille.

» 1. *Erythropalacées.* — Réduite jusqu'ici à un seul genre, cette famille est caractérisée par sa corolle faiblement gamopétale et son ovaire infère. L'androcée a autant d'étamines que de pétales, superposées aux pétales et concrescentes avec eux à la base, où chacune d'elles est accompagnée de deux mamelons poilus, qu'on peut re-

garder comme des staminodes. L'ovaire, triloculaire dans toute sa longueur, a ses cloisons minces, dépourvues de faisceaux libéroligneux et se détruisant aisément. Aussi n'est-ce pas sur elles que s'attachent les ovules. Chaque loge renferme, inséré vers le sommet de l'angle externe et recevant son faisceau libéroligneux du faisceau dorsal du carpelle, un ovule pendant anatrope. Le raphé de cet ovule est externe, contigu à la paroi extérieure de la loge, sur laquelle il est attaché et le long de laquelle il adhère assez fortement, et son micropyle est tourné vers l'intérieur. Il est donc hyponaste, et il faut remarquer que, dans le vaste ensemble des Inséminées, c'est la première fois que l'on rencontre un ovule de cette sorte. Le nucelle y est enveloppé de deux téguments, dont l'externe plus mince est dépassé par l'interne plus épais. L'albumen est exclusivement oléagineux.

» En résumé, avec ses deux alliances et ses six familles, le groupe des Bitegminées dicotylées, ou Heistérinées, renferme actuellement treize genres. Tous ces genres ont été classés, jusqu'à présent, dans la famille des Olacacées, d'où il a fallu les exclure dans un travail antérieur [1]. Ils n'en demeurent pas moins maintenant parties intégrantes d'un vaste groupe qui compte les Olacacées parmi ses membres.

» II. GRAMININÉES. — Ce groupe comprend toutes les Inséminées bitegminées dont l'embryon ne possède qu'un seul cotylédon bien développé. Elle ne renferme qu'une seule alliance, les Graminales.

» I. Graminales. — Cette alliance est elle-même réduite jusqu'ici à une seule famille, très vaste, il est vrai, puisqu'elle compte plus de trois cents genres, les Graminées.

» 1. *Graminées*. — Il ne s'agit pas, bien entendu, de faire ici l'étude de la famille des Graminées, mais seulement de la mettre à la place qui lui revient dans la division des Inséminées et dans la subdivision des Bitegminées.

» On sait, en effet, depuis les observations de M. Jumelle [2], que, chez ces plantes, l'assise digestive de l'albumen, non seulement digère l'un après l'autre les deux téguments de l'ovule, qui disparaît comme tel, mais encore attaque à son tour le péricarpe dont elle résorbe la zone interne en se soudant en définitive avec la zone externe seule persistante, pour former cette sorte particulière de fruit qu'on nomme ici un *caryopse*, et dont la vraie nature a été si longtemps méconnue. En réalité, c'est un fruit dépourvu de graine, un fruit inséminé, tout semblable à celui que nous avons rencontré dans toutes les familles précédentes, avec cette différence tout à fait secondaire qu'au lieu d'être une baie ou une drupe, comme c'était là le cas le plus fréquent, c'est ici un achaine.

» En classant ainsi les Graminées, on les sépare, il est vrai, des autres familles de la classe des Monocotylédones, qui sont toutes des Séminées de la subdivision des

---

(1) Voir *Bull. de la Soc. bot.*, p. 564; 1896.

(2) Jumelle, *Sur la constitution du fruit des Graminées* (*Comptes rendus*, t. CVII, p. 285; 1888).

Bitegminées (¹). Mais, comme il a été déjà dit plus haut, cette séparation pourrait se motiver par bien d'autres caractères différentiels, en tête desquels il convient de placer la structure si remarquable de l'embryon, la conformation du cotylédon réputé unique et la manière dont il se comporte pendant la digestion de l'albumen à la germination, et surtout l'existence en face de lui, dans certains genres, une douzaine au moins, d'un second cotylédon rudimentaire, dépourvu, il est vrai, de méristèle, mais dont la nature foliaire ne peut plus maintenant, à cause de cela, être mise en doute (²). La présence de ce second cotylédon, situé du côté externe et dont l'avortement plus ou moins complet s'explique par la pression plus ou moins forte exercée de ce côté par le péricarpe sur l'embryon qui le touche, porte à croire que les Graminées sont, en réalité, des Dicotylédones, devenues accidentellement monocotylées. Elles sont liorhizes, il est vrai, mais les Nymphéacées sont aussi des Liorhizes et n'en sont pas moins pour cela des Dicotylées.

» Par là disparaît l'étonnement qu'on peut éprouver, au premier abord, à voir ces plantes se séparer des Monocotylédones par la nature du fruit et prendre place par ce caractère dans un groupe qui ne comprend jusqu'à présent que des Dicotylédones.

» Somme toute, avec ses deux sections, ses trois alliances et ses sept familles, la subdivision des Inséminées bitegminées comprend pour le moment plus de trois cent quinze genres. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Recherches sur la composition des blés et sur leur analyse;* par M. **Aimé Girard**.

« Les procédés auxquels les chimistes, depuis cinquante ans, ont généralement recours pour établir la composition des blés ne sauraient apporter à la meunerie les renseignements qu'exige la transformation de ces blés en farine panifiable et en bas produits.

» Appliqués, en effet, au grain pris dans son entier, ces procédés peuvent bien aboutir à la détermination globale des matières azotées, hydrocarbonées et minérales que ce grain contient, mais ils ne peuvent apprendre au meunier quelle quantité de farine il en peut retirer, quelle sera la

---

(¹) Réserve faite des Triuridacées, dont l'ovule n'a qu'un seul tégument, mais dont on ne connaît pas encore l'embryon; ce sont peut-être des Dicotylées.

(²) *Voir*, à ce sujet : Ph. van Tieghem, *Sur l'existence de feuilles sans méristèles dans la fleur de certaines Phanérogames* (*Revue générale de Botanique*, t. VIII, p. 481; 1896).

valeur de cette farine, non plus que la proportion et la valeur des issues qui formeront le résidu de la mouture.

» C'est à un point de vue différent que, à mon avis, il convient de se placer; c'est, non pas sur le grain entier grossièrement divisé, mais sur le grain analysé mécaniquement et déjà séparé en ses parties principales que l'analyse chimique doit porter. Toute analyse de blé, en un mot, pour être utile, doit être précédée d'une mouture rationnelle qui sépare le grain en farine panifiable d'un côté, d'un autre en bas produits et issues.

» C'est sur l'application de ce principe qu'est basé le procédé d'analyse que je propose aujourd'hui.

» Pour rendre possible au laboratoire et précis en même temps un travail identique à celui que le meunier accomplit, j'ai prié MM. Brault, Teisset et Gillet, de Chartres, de bien vouloir étudier en vue de mes recherches la construction d'un petit moulin à cylindres permettant de reproduire sur 1^{kg} ou 2^{kg} de blé toutes les opérations de la mouture moderne.

» Ce moulin, dont le fonctionnement est des plus satisfaisants, comprend deux jeux de cylindres, l'un à cannelures hélicoïdales, l'autre à surfaces polies dont le remplacement sur le bâti est facile. Ces cylindres marchent à vitesse différentielle et peuvent être, à volonté, rapprochés ou éloignés l'un de l'autre.

» A l'aide de ce moulin, on peut, en quelques heures, exécuter les cinq broyages et les huit à dix convertissages qu'exige une bonne mouture. Un homme y suffit et la précision de la machine est telle que j'ai rarement vu, à la mouture, la perte dépasser 0,5 pour 100.

» C'est sur les produits séparés de cette mouture quiil faut, ensuite, faire porter l'analyse chimique, et c'est au nombre de deux qu'il convient de les réduire : d'un côté la farine panifiable, d'un autre les bas produits et les issues mélangés.

» Le taux d'extraction de la farine peut être fixé, au gré de chacun, aussi bien à 60, qu'à 70 ou 80 pour 100. C'est à la formule que j'ai souvent indiquée que je préfère me tenir, formule qui réserve à l'homme 70 pour 100 *au plus* de farine, au bétail 30 pour 100 *au moins* de bas produits et issues.

» Avant que d'entreprendre la mouture cependant, il est des renseignements intéressants que l'analyste peut demander au blé entier.

» Le dosage de l'eau dans ce blé est utile à connaître; le poids moyen du grain l'est également; enfin il est important de déterminer les proportions relatives d'amande farineuse, de germe et d'enveloppes qui entrent

dans la constitution du grain; j'ai fait connaître, en 1884 ([1]), la marche à suivre pour arriver à cette détermination.

» Comme exemples des résultats que l'on peut ainsi obtenir, j'indiquerai ci-dessous ceux que m'a fourni récemment l'étude de quatre blés français de la récolte de 1895 et d'origine certaine :

		Blé			
		de Bordeaux (Seine-et-Oise).	d'Altkirch (Meuse).	de Flandre (Nord).	de St-Laud (Eure-et-Loir).
Humidité du blé entier pour 100..		14,97	14,50	15,12	14,94
Poids moyen d'un grain........		0gr,051	0gr,038	0gr,041	0gr,050
Constitution du grain.	Amande.........	85,98	84,69	83,04	84,72
	Germe..........	1,50	1,41	1,35	1,16
	Enveloppe.......	12,52	13,90	15,61	14,12
		100,00	100,00	100,00	100,00

Analyse de la farine à 70 pour 100 d'extraction.

» Dans l'estimation de la valeur des farines, le commerce, et avec raison, accorde une place importante à la détermination de leur degré d'humidité; les procédés ordinaires de l'analyse lui donnent à cet égard pleine satisfaction; mais il est d'autres questions également importantes qui, jusqu'ici, n'ont pas été résolues avec exactitude; telle est notamment l'évaluation des matières solubles, évaluation qui, cependant, mérite toute attention, puisque parmi ces substances, il en est qui, par leur fermentation, interviendront à la levée du pain.

» Lorsque, dans les publications compétentes, on se rapporte aux analyses de farine, on voit généralement le pourcentage des matières solubles correspondre à des chiffres importants qui, quelquefois, s'élèvent jusqu'à 10 et 12 pour 100 du poids du blé; parmi ces matières figurent alors, environ par moitié, le glucose et la dextrine.

» L'expérience m'a montré que ces chiffres étaient inexacts; d'une part, la proportion des matières solubles contenues dans une farine fraîchement moulue ne dépasse pas 4 à 5 pour 100; d'une autre, parmi ces matières, le glucose ne figure que pour quelques millièmes et la dextrine enfin ne s'y rencontre pas.

» C'est du procédé suivi jusqu'ici, pour le dosage des matières solubles,

---

([1]) *Annales de Chimie et de Physique*, 6e série, t. III, p. 293; 1884.

que dérive l'erreur que je signale. Ce procédé, en effet, consiste à laisser la farine en contact avec l'eau, à la température ordinaire, en agitant de temps en temps, pendant un nombre d'heures qu'aucune donnée scientifique ne limite, pour ensuite analyser la solution filtrée.

» Dans ces conditions, les diastases de la farine agissent sur l'amidon et le saccharifient, et, comme l'action de ces diastases est continue, on ne peut reconnaître le moment limite auquel il convient de s'arrêter; j'ai pu, en prolongeant le contact pendant quelques jours, porter à 15 et 18 pour 100 la proportion des matières ainsi solubilisées.

» Sans aller jusque-là, il est aisé de constater qu'à la température ordinaire cinq ou six heures de contact avec l'eau suffisent pour augmenter de 1 pour 100 la proportion normale des matières solubles de la farine; après vingt-quatre heures cette proportion qui, au début, était de 3,50 pour 100, par exemple, s'élève à 6 et 7 pour 100.

» Pour éviter cette solubilisation partielle et progressive, après avoir essayé en vain les antiseptiques et reconnu ainsi que ce ne sont pas les ferments figurés, mais les diastases qui agissent dans ce cas, j'ai pensé qu'en atténuant par le froid l'énergie de ces diastases je pourrais obtenir le dosage exact des matières solubles de la farine.

» Agitée d'une manière continue au contact de l'eau glacée qu'un petit appareil mécanique maintient en mouvement, la farine abandonne à cette eau, en quelques heures, toutes les matières solubles qu'elle contient et bientôt, quel que soit le temps pendant lequel l'agitation est prolongée, le pourcentage des matières dissoutes devient constant.

» Quatre heures d'agitation suffisent, en moyenne, pour obtenir un résultat exact.

» Mais ce n'est pas seulement au point de vue de la quantité des matières dissoutes que les procédés habituellement suivis doivent être considérés comme défectueux; c'est aussi au point de vue de la nature de ces matières : l'expérience l'établit nettement.

» Il suffit, en effet, d'additionner la solution glacée d'un volume quadruple d'alcool à 95°, pour y déterminer la formation d'un précipité blanc, floconneux, et pour séparer ainsi en deux groupes les matières dissoutes.

» Dans la liqueur alcoolique, si la farine provient d'une mouture récente, on trouve alors, non pas, comme on le croit généralement, une proportion importante de glucose, mais quelques millièmes seulement de ce sucre; par contre, on y trouve un centième, quelquefois deux centièmes de sac-

charose; la présence de ce sucre a déjà été signalée par M. Müntz.

» D'autre part, dans le précipité, j'ai toujours en vain cherché la dextrine que, d'habitude, on fait figurer parmi les composants normaux de la farine : je ne l'y ai point trouvée; mais, à côté de matières azotées solubles dans l'eau parmi lesquelles figurent des diastases, j'y ai rencontré une proportion de près de 1 pour 100 de cette galactine ou gomme à sucre de lait que M. Müntz a découverte dans un grand nombre de tissus végétaux, diastase et galactine dont la présence importe au boulanger, la première par ses propriétés saccharifiantes, la seconde par la douceur qu'en se dissolvant, lors du pétrissage, elle doit donner à la pâte.

» Les procédés ordinaires de l'analyse suffisent au dosage des diverses matières : sucres, galactine, matières azotées et minérales ainsi séparées.

» Parmi les matières insolubles dans l'eau qui entrent dans la composition des farines, celles dont le dosage est le plus à considérer sont, d'un côté le gluten, d'un autre l'amidon.

» Le procédé classique qui consiste à malaxer un pâton de farine sous un filet d'eau est, sans conteste, le plus facile et le plus exact pour isoler le gluten; le plus souvent, c'est à l'état hydraté que ce gluten est pesé; c'est là une coutume défectueuse. Dans un remarquable travail, M. Wyley, directeur du Département de Chimie au Ministère de l'Agriculture des États-Unis, a rapproché, pour plus de cent cinquante échantillons de blé, le poids du gluten humide du poids du gluten séché à l'étuve, et de ce rapprochement il résulte que l'état d'hydratation des glutens obtenus par un même opérateur peut varier de 60 à 64 pour 100 d'eau.

» Pour doser exactement le gluten, il est nécessaire de sécher celui-ci à 100°-105°. Pour activer cette dessiccation, j'ai depuis longtemps recours à un artifice qui consiste à immerger pendant quelques minutes le gluten essoré dans l'eau bouillante; ainsi coagulé il devient facile à diviser et par suite à sécher.

» Dans l'estimation de la valeur boulangère des farines on a pu, jusqu'ici, se contenter de la pesée du gluten sec, mais c'est aujourd'hui chose nécessaire que de joindre à cette pesée l'analyse du gluten lui-même.

» M. E. Fleurent, en effet, nous a récemment appris qu'à la constitution du gluten interviennent plusieurs produits dont les deux principaux possèdent des propriétés physiques opposées : la gliadine visqueuse et fluente, la glutenine pulvérulente et sèche. Mélangés à la proportion de 25 parties de glutenine pour 75 de gliadine, ces deux produits constituent un gluten plastique qui communique aux farines la propriété de donner

des pains de levée régulière et de bonne tenue. Mais, dès que le rapport $\frac{25}{75}$ se modifie, les propriétés du gluten se trouvent elles-mêmes modifiées, et la farine ne fournit plus que des pains mal levés ou plats.

» Aussi doit-on considérer comme indispensable dorénavant la connaissance du rapport $\frac{\text{glutenine}}{\text{gliadine}}$. Pour évaluer ce rapport, M. Fleurent a fait connaître en détail la méthode opératoire à laquelle il convient de recourir; je n'y insisterai pas (1).

» Quant à l'amidon, c'est, à de rares exceptions près, par différence qu'en a eu lieu, jusqu'ici, l'évaluation, et c'est exceptionnellement que, dans ce but, on a eu recours à la saccharification. Cette manière de faire est fâcheuse; l'amidon, en effet, représente près des deux tiers du poids du blé, et quand, après avoir analysé farine, bas produits et issues, on considère le blé dans son entier, le dosage de cet amidon par différence, dosage sur lequel se concentrent toutes les erreurs, devient absolument inexact. Aussi le dosage direct de l'amidon s'impose-t-il à l'analyste, et de tous les procédés qu'il y peut employer le plus simple, à mon avis, est la pesée de cet amidon en nature.

» Exécuté avec soin sous un filet d'eau et au-dessus d'un tamis profond du n° 60, le malaxage du pâton de farine de celui-ci détache la totalité de l'amidon; passée ensuite à travers un tamis du n° 220, comme je l'ai précédemment indiqué (2), l'eau amylacée laisse à la surface de celui-ci les cellules déchirées de l'amande et les débris du germe et de l'enveloppe qui s'y trouvaient mélangés, débris que l'on peut ensuite évaluer soit par le dénombrement, soit par la pesée.

» Abandonné alors au repos, le liquide laisse, du jour au lendemain, déposer tout l'amidon qu'il suffit ensuite d'essorer et de sécher à 50° d'abord, puis à 100°-105°. Pour rendre cet essorage plus rapide j'emploie de petites coupes en biscuit de faïence de 3^{cm} d'épaisseur sur 14^{cm} de diamètre qu'a bien voulu fabriquer, à ma demande, M. Boulenger, de Choisy-le-Roi, et qui peuvent, en quelques heures, absorber jusqu'à 100^{gr} d'eau.

» Pour achever alors l'analyse de la farine, il ne reste plus à y doser que les matières grasses et les matières minérales : pour le premier de ces dosages l'emploi de la benzine cristallisée me paraît préférable à l'emploi de

---

(1) *Comptes rendus,* t. CXXIII, p. 327.
(2) *Comptes rendus,* t. CXXI, p. 858.

l'éther; pour le second la fusibilité des phosphates que la farine contient rend nécessaire le recours à une calcination ménagée, suivie d'une reprise par l'eau et d'une nouvelle calcination du résidu charbonneux qui retient les cendres insolubles.

» Sans m'étendre sur les détails pratiques des diverses opérations que je viens de décrire, j'indiquerai ci-dessous, pour les quatre blés qui, déjà, m'ont servi d'exemple, les résultats auxquels conduit l'emploi de la méthode d'analyse des blés que je propose.

		Blé			
		de Bordeaux (Seine-et-Oise).	d'Altkirch (Marne).	de Flandre (Nord).	de St-Laud (Eure-et-Loir).
Eau		15,42	14,92	15,58	14,74
Matières solubles dans l'eau.	Glucose	0,21	0,16	0,20	0,09
	Saccharose	0,86	1,20	1,70	0,98
	Mat. azotées, diastases, etc.	1,10	1,02	1,02	1,28
	Galactine, etc	0,52	0,59	0,78	0,99
	Mat. minérales	0,36	0,32	0,30	0,22
	Non dosé	0,07	»	»	»
	Total	3,12	3,29	4,00	3,56
Matières insolubles dans l'eau.	Gluten	7,45	8,04	8,32	8,14
	Amidon	71,22	70,93	69,88	71,22
	Mat. grasses	1,07	0,84	1,12	0,95
	Mat. minérales	0,20	0,29	0,40	0,40
	Cellules et débris	0,23	0,25	0,22	0,23
	Total	80,17	80,35	79,94	80,94
	Total général	98,71	98,56	99,52	99,24
Inconnu et perte		1,29	1,44	0,48	0,76
Acidité exprimée en acide sulfurique		0,009	0,006	0,009	0,011
Rapport $\frac{\text{glutenine}}{\text{gliadine}}$		$\frac{25}{87}$	$\frac{25}{70}$	$\frac{25}{62}$	$\frac{25}{72}$

» Dans une prochaine Note, j'indiquerai la méthode que je crois devoir conseiller pour l'analyse des bas produits et issues qui représentent $\frac{30}{100}$ du poids du blé, ainsi que les résultats pratiques auxquels cette méthode conduit. »

PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Sur l'immunité des gallinacés contre la tuberculose humaine;* par MM. **Lannelongue** et **Achard**.

« On sait que les gallinacés jouissent de l'immunité, ou du moins d'un très haut degré d'immunité, contre la tuberculose humaine. C'est un fait que nous avons pu maintes fois vérifier en inoculant à des poules et à des pigeons soit des cultures, soit des produits tuberculeux (pus ou fragments d'organes) venant directement de l'homme ou ayant passé par l'organisme du cobaye ou du lapin. Chez les gallinacés, l'inoculation de bacilles de la tuberculose humaine donne lieu à la formation de masses caséeuses, qui s'enkystent et restent à l'état de lésion locale pendant un temps fort long (nous en avons trouvé après vingt-six mois), sans qu'il se développe par la suite de lésions tuberculeuses à distance, par voie de généralisation. Des lésions tout à fait semblables sont d'ailleurs produites lorsqu'on injecte des bacilles morts ; ceux-ci se laissent encore reconnaître à leur réaction colorante spéciale après six mois ; un grand nombre sont parfaitement libres, non englobés dans les phagocytes.

» Cette similitude entre les lésions produites chez les oiseaux par les bacilles vivants et par les bacilles morts pourrait donner à penser que l'immunité de ces oiseaux résulte de ce que les bacilles inoculés vivants sont tués par les humeurs. Or il n'en est rien. Les bacilles restent dans le corps des poules et des pigeons, non seulement vivants, mais virulents, pendant un temps assez long, et ce temps est à peu près le même pour les bacilles préservés de tout contact avec les humeurs de ces animaux.

» Pour faire cette comparaison, nous avons introduit, sous la peau de poules et de pigeons, de petits tubes de verre contenant une parcelle de culture de bacilles ou d'organe tuberculeux, ou encore de matière caséeuse virulente. De ces tubes, les uns étaient scellés aux deux extrémités ou obturés hermétiquement avec un peu d'ouate et de paraffine; les autres restaient ouverts, les ouvertures étant seulement garnies de quelques brins d'ouate pour empêcher l'issue de la matière tuberculeuse, sans mettre obstacle à l'imprégnation par les humeurs. En prélevant, à des intervalles plus ou moins longs, un tube fermé et un tube ouvert, et en inoculant leur contenu à des cobayes, nous avons pu constater que la durée de la virulence était sensiblement la même dans les tubes ouverts que dans les tubes fermés. Nos expériences ont porté sur soixante-quatre tubes, et la virulence a été essayée après un temps qui variait entre un mois et dix-huit mois. En

général, la virulence avait disparu avant quatre-vingts jours, quelquefois même dès le cinquantième jour. Dans une expérience où les tubes étaient plus volumineux et renfermaient une quantité plus grande de culture tuberculeuse, elle persistait au centième jour; enfin, dans un cas, du pus caséeux s'est montré encore virulent après cent trente jours, mais il était devenu inactif après cent quatre-vingt-trois jours.

» Nous avons comparé aussi ces résultats à ceux que fournit l'inoculation au cobaye des masses caséeuses développées chez la poule par les bacilles virulents, introduits sous la peau ou dans le péritoine. Ces bacilles se trouvent ainsi baigner directement dans les humeurs et en contact avec les tissus. Or, la virulence persiste encore dans ces conditions pendant plusieurs semaines; toutefois, nous ne l'avons pas vu survivre au delà de soixante-treize jours ([1]).

» Cette longue persistance de la virulence du bacille tuberculeux d'origine humaine dans le corps des Gallinacés n'est pas sans intérêt. Il y a lieu d'en tenir compte lorsqu'on veut apprécier les effets de l'inoculation de ce bacille aux Gallinacés : on peut, en effet, si l'on sacrifie ces animaux au bout de quelques semaines, trouver des lésions douées de virulence et inoculables au cobaye, sans être en droit de conclure que les oiseaux ont contracté la maladie, car, dans de telles lésions, les bacilles, bien loin d'être en voie de développement, peuvent être, au contraire, en voie de disparition ([2]).

» D'autres faits permettent également de conclure que le sang des oiseaux ne renferme pas de substance nuisible au bacille. Ainsi la tuberculose humaine végète bien sur la gélose glycérinée à laquelle on ajoute un peu de sang frais de poule. D'autre part, chez des cobayes tuberculisés, l'injection de sang de poule et de pigeon n'entrave ni ne retarde l'évolution de l'infection. C'est ce qu'ont fait déjà voir quelques expériences de M. Auclair, et c'est au même résultat que nous ont conduits des recherches plus prolongées.

([1]) L'âge et l'activité des cultures employées nous ont paru avoir une influence sur la durée de la virulence.

([2]) C'est une objection qu'on peut faire à la plupart des expériences qui ont été produites pour établir l'inoculabilité de la tuberculose humaine aux gallinacés. Toutefois, MM. Cadiot, Gilbert et Roger mentionnent, dans deux de leurs expériences, que les lésions ainsi développées chez les poules étaient douées de virulence après les très longs délais de cent quatorze et cent cinquante-cinq jours à partir de la dernière inoculation (*Soc. de Biologie*, 7 décembre 1895, p. 785).

» Nous avons inoculé des cobayes avec une dilution faible de bacilles, afin de provoquer une tuberculose à marche lente. De ces cobayes, les uns ont servi de témoins; les autres, de poids sensiblement égal, ont reçu des injections répétées de sang de poule et de pigeon. Le sang de ces oiseaux était obtenu par décapitation, le caillot était broyé et exprimé dans un nouet avec les précautions d'asepsie aussi rigoureuses que possible, et le sérum fortement coloré que l'on recueillait était injecté à la dose de 1^{cc} à 4^{cc} par chaque cobaye. Les injections provoquaient seulement une légère élévation thermique (quelques dixièmes de degré). Elles ont été répétées environ tous les dix jours pendant quatre mois et certains cobayes ont reçu pendant ce temps jusqu'à 48^{cc} de sérum.

» Or ces injections n'ont paru exercer aucune influence sur la marche de la tuberculose des cobayes.

» Nous avons encore expérimenté le sang de poules et de pigeons, qui avaient subi au préalable, depuis plusieurs semaines, une série d'inoculations de tuberculose humaine. Ce sang ne s'est pas montré plus efficace que celui des oiseaux non inoculés.

» Ainsi le sang des gallinacées ne possède pas de substance immunisante pour le cobaye, et il n'en acquiert pas non plus sous l'influence de l'inoculation de la tuberculose humaine à laquelle ils résistent.

» En somme, l'immunité des gallinacées semble résulter seulement de ce que, dans la grande majorité des cas, le bacille de la tuberculose humaine ne se multiplie pas dans leur organisme, il paraît avoir perdu sa fonction génératrice, bien qu'il y garde sa vitalité et sa virulence pendant des semaines et quelquefois des mois. Mais cette immunité n'est jamais qu'une immunité partielle, car les gallinacées, les poules plus encore que les pigeons, sont sensibles à l'action nécrosante des substances contenues dans le corps des bacilles. »

CHIMIE. — *Influence de la surfusion sur le point de congélation des dissolutions de chlorure de sodium et d'alcool.* Note de M. **F.-M. Raoult.**

« Pour calculer exactement le coefficient d'abaissement du point de congélation d'une dissolution, il faudrait diviser cet abaissement par la concentration de la partie de cette dissolution qui est encore liquide, au moment où l'on fait la mesure. Faute de connaître exactement cette concentration, on la remplace ordinairement, dans le calcul, par celle de la

dissolution primitive, qui est nécessairement moindre. On obtient ainsi des coefficients d'abaissement et, par suite, des abaissements moléculaires trop forts, et d'autant plus erronés que la proportion de glace formée est plus grande.

» J'ai donné, il y a longtemps (*Revue scientifique* du 29 mars 1886, p. 683), l'expression mathématique de la relation qui doit exister entre l'abaissement correct et l'abaissement observé dans les dissolutions aqueuses, et j'ai montré qu'avec quelques précautions, l'erreur due à la surfusion peut facilement être rendue inférieure à $0^\circ,01$. Cette petite erreur peut, sans inconvénient, être négligée dans la pratique; mais il n'en est plus de même dans les recherches théoriques, car celles-ci exigent aujourd'hui une approximation de $0^\circ,001$, au moins.

» L'expression, que j'ai donnée, peut être mise sous la forme suivante :

$$(a) \qquad C = C'(1 - KS),$$

dans laquelle C est l'abaissement correct, C' l'abaissement observé, S la surfusion et K un coefficient qui reste constant, tant que l'instrument et la méthode suivie restent les mêmes.

» Il en résulte que, pour une même surfusion, un même instrument et un même mode opératoire, le rapport $\frac{C}{C'}$ est constant, et que l'erreur due à la surfusion est sans influence sur la signification des résultats. J'ai cru, jusqu'à présent, qu'il en était réellement ainsi, et tous les auteurs l'ont pensé avec moi. Cela n'était pourtant pas exact : j'en ai eu la preuve dans une série d'expériences très précises, que j'ai exécutées spécialement en vue de décider la question.

» Ces expériences ont porté sur des dissolutions aqueuses de chlorure de sodium et d'alcool. Elles ont été faites avec le cryoscope à éther et à agitateur rotatif, que j'ai décrit antérieurement (*Comptes rendus* du 8 février 1892 et du 28 septembre 1896). Elles ont été conduites suivant la méthode et avec toutes les précautions que j'ai indiquées récemment : en particulier, les températures convergentes ont été fixées aux points de congélation; le thermomètre a été conservé à zéro, pendant toute la période des observations; chaque détermination du point de congélation d'une dissolution a été immédiatement précédée et suivie de deux déterminations semblables faites sur l'eau (*Comptes rendus* du 20 avril 1897).

» Il s'agissait, tout d'abord, de produire des surfusions de grandeurs

déterminées et de mesurer exactement les points de congélation correspondants. Voici comment j'y suis parvenu :

» L'éprouvette cryoscopique, chargée de 125^{cc} de liquide et préalablement refroidie vers zéro, est introduite dans le moufle du réfrigérant, préalablement refroidi vers -10°. Le thermomètre-agitateur, le bouchon, les enveloppes protectrices sont mis en place, et le thermomètre-agitateur est mis en mouvement à raison de cinq tours par seconde. La température du liquide cryoscopé s'abaisse rapidement. Quand la surfusion a atteint à peu près la grandeur désirée, on réchauffe le bain d'éther et, jusqu'à la fin de l'expérience, on le maintient à $0^{\circ},1$ au-dessous de la température de congélation du liquide contenu dans l'éprouvette cryoscopique. Dans ces conditions, comme l'ont appris des expériences préalables, la température convergente se confond avec le point de congélation. On laisse écouler un temps suffisant pour que les parois des vases de verre aient pris la température des liquides qu'ils renferment, puis on note la température de l'éprouvette cryoscopique et, en même temps, on provoque la congélation. Le thermomètre remonte aussitôt et, après quelques oscillations à peine perceptibles, se fixe en un point où il reste stationnaire. Ce point est la température de congélation qui correspond à la surfusion produite S.

» Il me reste à dire comment, avec ces données, je trouve l'abaissement correct, c'est-à-dire celui qui correspondrait au cas fictif où la surfusion serait nulle, et où la concentration ne serait pas altérée par la formation de la glace. Voici comment je procède :

» Je détermine exactement l'abaissement du point de congélation d'une dissolution en produisant successivement des surfusions voisines de $0^{\circ},5$, de 1°, de $1^{\circ},5$, toutes choses égales d'ailleurs, en opérant chaque fois sur un échantillon nouveau du même liquide. J'inscris les résultats sur un papier quadrillé, en portant les surfusions S en abscisses et les abaissements du point de congélation observés C′ en ordonnées. Je constate qu'ils sont sensiblement en ligne droite : ce qui prouve que l'écart est proportionnel à la surfusion. Je prolonge cette droite jusqu'à l'axe des ordonnées, et l'ordonnée du point d'intersection est l'abaissement C du point de congélation de la dissolution, pour une surfusion nulle.

» A l'aide de ces données expérimentales, il est possible de calculer la quantité K qui figure dans la formule (a), c'est-à-dire l'erreur relative, produite par une surfusion de 1°, sur l'abaissement du point de congélation d'une dissolution de concentration déterminée.

» On a, en effet,

$$(b) \qquad K = \frac{C' - C}{C'S},$$

expression dans laquelle C, C′ et S sont connus.

» Le Tableau ci-après résume les résultats que j'ai obtenus avec les dissolutions aqueuses de *chlorure de sodium* et *d'alcool*.

Nature du corps dissous.	P. Poids du corps dissous dans 100gr d'eau.	C. Abaissement correct, pour S = 0°.	$\frac{C}{P}$ M. Abaissement moléculaire correct, pour S = 0°.	K. Erreur relative de surfusion pour S = 1°.
Chlorure de sodium. (Poids moléculaire, M = 58,5.)........	gr 5,850	° 3,4237	34,23	0,0084
	2,859	1,6754	34,28	0,0101
	1,400	0,8211	34,31	0,0135
	0,690	0,4077	34,56	0,0165
	0,341	0,2073	35,56	0,0191
	0,176	0,1098	36,43	0,0234
Alcool. (Poids moléculaire, M = 46.)..	5,014	1,9900	18,26	0,0127
	2,418	0,9645	18,34	0,0140
	1,195	0,4760	18,32	0,0159
	0,595	0,2367	18,29	0,0180
	0,301	0,1207	18,34	0,0243
	0,151	0,0600	18,28	0,0252

» Ces résultats conduisent aux conclusions suivantes :

» Contrairement à l'opinion générale, l'*erreur relative* K n'est pas indépendante de la concentration; elle peut varier du simple au double, à mesure que la dilution devient plus grande; elle peut atteindre 2,5 pour 100 de l'abaissement observé, quand S = 1°. La correction habituelle, calculée d'après la formule (a), en admettant K = 0,0125, est donc insuffisante, surtout pour les dissolutions très étendues. L'erreur commise a pour effet d'altérer la courbe des abaissements moléculaires et de la relever sensiblement à l'origine.

» Les *abaissements moléculaires* corrects, correspondant à S = 0°, varient avec la concentration d'une manière très différente pour le chlorure de sodium et pour l'alcool.

» Pour le CHLORURE DE SODIUM, les abaissements moléculaires corrects subissent un accroissement rapide, quand la dilution devient très grande, et ils tendent vers la limite 37,4 conformément à la théorie de l'ionisation

de M. Arrhénius. J'avais déjà constaté ce résultat (*Comptes rendus* du 28 septembre 1896).

» Pour les dissolutions d'ALCOOL, les abaissements moléculaires corrects restent constamment égaux à 18,3; ils ont donc une valeur constante et indépendante de la dilution. Ce fait important, qui est également conforme aux prévisions de M. Arrhénius, n'avait pas encore été démontré d'une manière aussi nette. »

PALÉONTOLOGIE. — *Monographie des Carnassiers fossiles quaternaires de l'Algérie;* par M. A. POMEL.

« Je suis beaucoup moins riche en documents que pour les monographies précédentes; mais ces documents ne manquent pas d'intérêt et ils se rapportent à des espèces assez nombreuses.

» Le genre *Ursus* est étranger actuellement à la faune algérienne. Il y a longtemps que Milne-Edwards avait signalé la présence probable de ce genre, à l'époque quaternaire, au voisinage d'Oran. Plus récemment Bourguignat faisait connaître ceux de la caverne du Djebel Taja; puis Bourjot en constatait la présence dans les grottes des environs d'Alger. Enfin, c'est au même lieu que j'ai trouvé la magnifique pièce figurée, qui indique certaines analogies avec les *Helaritos* par la persistance de ses avant-molaires. Bourguignat, suivant son habitude, a trop multiplié les espèces, que je crois pouvoir réduire à une seule : *Ursus libycus*.

» Le genre Hyène est représenté par l'*Hyæna spelæa*, qui paraît être la même que celle des cavernes d'Europe. Elle a été trouvée au même lieu que des dents de *Hyæna vulgaris*, incontestable, ce que démontre aussi une portion considérable de crâne. C'est la première fois que l'on constate la présence de ces deux espèces dans les mêmes gisements.

» Le *Felis spelæa* paraît être réellement représenté dans les grottes de l'oued *Cham* par des dents qui laissent peu de doutes; mais le fait est moins certain pour des débris du Pléistocène de Sétif, qui restent douteux.

» Il en est du même de *Felis antiqua* Goldf., indiqué dans les grottes des environs d'Oran, d'après des os paraissant avoir été malades.

» Un *Herpestes* a été trouvé dans la grotte de Pointe-Pescade; sa détermination est douteuse comme espèce.

» Un Zorille ne laisse aucun doute; mais il a été trouvé dans des sables dans lesquels il peut avoir creusé son terrier et où il serait mort (Terrefine trouvé en compagnie d'espèces fossiles).

» Le Chacal, *Canis aureus*, se rencontre aux environs d'Alger, avec l'*Antilope Mapasii*; il ne paraît pas différer du Chacal actuel.

» Le Chien domestique, *Canis familiaris*, bien caractérisé par l'ampleur du canal postérieur des narines, est représenté par plusieurs races dont j'ai donné des dessins, mais que je n'ai pu dénommer, ni rapprocher des races actuelles, étant privé de documents de comparaison. Les dessins rupestres montrent des Chiens à queue redressée en trompette, qui ne laissent aucun doute à cet égard; ils ont aussi les oreilles dressées, ce qui est un signe d'atavisme, et l'on peut juger, par la posture de quelques-uns de ces dessins, que ces animaux ont été plus que des commensaux et de vrais domestiques. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la formation d'une liste de deux candidats qui doivent être présentés à M. le Ministre de l'Instruction publique, pour la place laissée vacante au Bureau des Longitudes par le décès de M. *Fizeau*.

Au premier tour de scrutin, destiné à la désignation du premier candidat, le nombre des votants étant 46,

M. Bassot obtient............ 42 suffrages
M. Lippmann » .... 3 »
M. Grandidier » .... 1 »

Au second tour de scrutin, destiné à la désignation du second candidat, le nombre des votants étant 43,

M. Lippmann obtient......... 42 suffrages
M. Callandreau » .... 1 »

En conséquence, la liste présentée par l'Académie à M. le Ministre de l'Instruction publique sera composée comme il suit :

En première ligne........... M. **Bassot.**
En seconde ligne........... M. **Lippmann.**

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

M. N. Ursalovitch adresse, de Niche (Serbie), deux Mémoires relatifs à un procédé pour la détermination rapide des distances.

(Commissaires : MM. Faye, Bassot.)

M. Chantron adresse un « Essai de théorie de l'aviation ».

(Renvoi à la Commission des aérostats.)

CORRESPONDANCE.

M. Bouquet de la Grye, en présentant à l'Académie les Cartes de la Corse, faites sous la direction de MM. *Hatt* et *Bouillet*, s'exprime comme il suit :

« Les Cartes de la Corse, que je mets sur le Bureau de l'Académie, comprennent douze Cartes particulières et six plans.

» Sur ce chiffre de dix-huit, huit ont été levés sous la direction de M. Hatt, les dix autres sous les directions successives de MM. Hatt et Bouillet.

» M. Hatt s'était réservé en particulier la triangulation de toute l'île, ainsi que les observations astronomiques, nécessaires pour la détermination d'un point de départ qui a été un signal sur le *monte Rotondo*.

» Cette triangulation a été appuyée sur une base, dont la mesure a été l'objet d'une Communication à l'Académie. Il résulte des observations astronomiques que, à l'île Rousse, par le fait de l'attraction des montagnes, on a une déviation de la verticale de $20'',5$ vers le Sud, et à Ajaccio une déviation de $7'',2$ vers le Nord.

» Les Cartes particulières sont à l'échelle de 39^{mm} pour $1'$ de longitude; mais sur la côte Est, où il n'existe ni refuge, ni danger pour la navigation, on a employé une échelle quatre fois moindre. »

PHYSIQUE. — *Sur les propriétés électriques des radiations émises par les corps sous l'influence de la lumière.* Note de M. **Gustave Le Bon**, présentée par M. d'Arsonval.

« Avant d'aborder l'étude des propriétés électriques des radiations produites par les corps sous l'influence de la lumière, auxquelles il est fait allusion dans ma dernière Note, je répondrai aux objections faites à mes précédentes expériences.

» La principale réside dans la transparence optique que posséderait l'ébonite. Cette objection disparaît absolument devant les expériences suivantes, notamment la première, vérifiée par M. le professeur d'Arsonval et que je n'avais pas indiquée parce qu'elle exige un matériel que ne possèdent pas tous les laboratoires. Au lieu d'ébonite de 5 à 7 dixièmes de millimètre d'épaisseur, prenons un disque d'ébonite de 2^{mm} à 3^{mm} d'épaisseur. Sur sa face antérieure, regardant la lumière, collons une étoile métallique. Sous sa face postérieure, plaçons une pellicule sensible (marque Carbutt) *dont nous ne voilerons que la moitié*. Si l'on expose ce système au soleil, le déplacement des ombres, par suite de la marche du soleil, empêchera la formation d'une image régulière (et c'est pourquoi je n'avais parlé que de lames minces, avec lesquelles cet inconvénient n'existe pas); mais si l'on immobilise les rayons solaires au moyen d'un héliostat, on obtiendra, en moins d'une heure, une excellente image de l'étoile sous la partie voilée *et aucune trace d'action sous la partie non voilée*. Le fait que la partie non voilée n'est pas impressionnée prouve que l'ébonite a opposé un obstacle absolu au passage des rayons lumineux ordinaires ([1]). Il est évident, d'ailleurs, que, pour de telles épaisseurs, l'opacité ne saurait être contestée.

» On peut, comme je l'avais indiqué, remplacer l'ébonite par un corps opaque quelconque, tel qu'une feuille de métal ; on peut également comparer l'action de l'ébonite à celle d'un métal, en creusant dans l'ébonite un rectangle qu'on obture avec une feuille de métal; mais, pour que ces expériences réussissent, il faut une pose très juste, et c'est pourquoi je n'ai pas voulu en parler tout d'abord.

» On peut enfin remplacer la plaque sensible par une plaque phosphorescente de sulfure de zinc exposée une seconde à la lumière. Si l'on pose sur cette plaque une étoile métallique collée sur une feuille d'ébonite de 2^{mm} à 3^{mm} d'épaisseur, on obtient en dix secondes, au soleil, une image de l'étoile très visible dans l'obscurité. L'expérience peut être rendue plus frappante, en mettant dans une boîte d'ébonite hermétiquement close les objets. On aura leur image sous la plaque phosphorescente appliquée sous la boîte. J'ai répété cette expérience devant M. le professeur d'Arsonval.

» Pour montrer que, dans l'expérience photographique relatée plus haut, l'étoile

---

([1]) C'est précisément par cette méthode que j'avais déterminé l'épaisseur minima à donner à l'ébonite, pour mettre mes expériences à la portée de simples photographes. Si ces photographes ont trouvé leur ébonite transparente, c'est qu'elle était dépolie et pleine de trous, ce qui arrive quelquefois.

métallique n'agit nullement par son opacité, il n'y a qu'à la remplacer par une étoile faite avec des corps *optiquement* transparents convenablement choisis. Le mica et le quartz sous une épaisseur de $0^{mm},5$, ou simplement certaines qualités de papier à calquer transparent, jouissent de propriétés identiques à celles de l'étoile métallique et donnent comme elle une image sur la plaque sensible voilée. Pour que l'expérience réussisse bien, il faut que la pose soit très juste, ni trop courte, ni surtout trop longue. Elle peut se faire en une demi-heure à une heure avec une lampe à pétrole.

» Dans une prochaine Note, je montrerai que les radiations ayant traversé les corps opaques n'ont plus les propriétés de la lumière.

» J'arrive maintenant à l'action sur l'électroscope des radiations émises par les corps frappés par la lumière. Cette action se constate par plusieurs procédés, donnant d'ailleurs des résultats analogues : 1° on peut placer le corps à étudier sur une substance isolante, telle qu'un bloc de paraffine, et le relier par un fil au bouton de l'électroscope; 2° on peut mettre le corps à étudier dans une fente pratiquée dans le bouton de l'électroscope et l'y maintenir par une vis de pression; 3° on peut, plus simplement, remplacer le bouton de l'électroscope par un disque de cuivre (corps peu sensible à la lumière) et poser sur ce disque les corps à étudier; 4° on peut enfin, sans établir aucune communication entre le corps et l'électroscope, diriger les radiations engendrées par ce corps sur le bouton de l'électroscope, en le plaçant à 15^{cm} ou 20^{cm} de ce dernier.

» Les expériences suivantes ont été faites en réduisant le corps à observer en lames carrées, ayant 10^{cm} de côté sur 1^{mm} d'épaisseur. Dans chaque expérience, l'instrument a toujours été porté au même potentiel et on a pris pour unité le temps nécessaire pour obtenir une chute des feuilles de 10° de chaque côté de la verticale, soit un écartement angulaire de 20°.

» Le procédé d'observation étant ainsi constitué, on constate que tous les corps frappés par la lumière provoquent la déperdition électrique, négative et positive. La déperdition est beaucoup plus rapide si la charge de l'électroscope est négative; mais, pour un grand nombre de corps, le sens de la charge est indifférent.

» La rapidité de la décharge est très variable suivant les corps, comme le montrent les chiffres suivants, qui indiquent le temps nécessaire pour obtenir à l'ombre une chute de 10° avec des corps ayant subi (seulement quand ce sont des métaux) le nettoyage spécial dont il est parlé plus loin et qui joue un rôle fondamental : zinc amalgamé depuis quelques minutes, une seconde; zinc ordinaire et aluminium, cinq à dix secondes; étain, nickel, antimoine, fer, verre dépoli, ébonite (non frottée) carton blanc, paraffine, vingt à quarante minutes; cuivre, cobalt, mercure, or, platine, argent, cinquante à soixante-dix minutes. Pour le cobalt, l'argent, le platine, le

mercure, le sens de la charge est à peu près indifférent. Pour le zinc pur ou amalgamé et l'aluminium, la décharge est considérablement plus rapide si l'électroscope a reçu une charge négative, sauf si l'on se sert de ces métaux comme d'un miroir placé à petite distance de l'électroscope, suivant la méthode exposée plus haut. La charge des feuilles doit alors être positive.

» Ces radiations, engendrées par l'action de la lumière, semblent s'emmagasiner à la surface des corps. Elles conservent, en effet, pendant un temps, variable suivant ces corps, la propriété de décharger l'électroscope dans l'obscurité (1° à 2° par heure).

» Si l'on étudie les influences qui font varier chez un même corps la propriété de décharger l'électroscope, on voit que cette propriété varie considérablement, au moins pour les métaux, suivant l'état de leur surface. Prenons une plaque de zinc propre comme aspect, mais nettoyée depuis longtemps, la décharge qu'elle produira sera insignifiante. Frottons-la énergiquement avec un morceau de papier à l'émeri imbibé de térébenthine, puis avec un morceau de papier à l'émeri sec, puis enfin avec une peau de chamois neuve saupoudrée avec une pincée de rouge d'Angleterre. La plaque ainsi nettoyée produira, avec le zinc et l'aluminium, une chute des feuilles de 10° en moins de dix secondes à l'ombre. Des variations de même ordre, sous l'influence du nettoyage, s'observent pour tous les métaux. L'expérience montre que le poli du métal ne joue absolument aucun rôle.

» La propriété que possèdent tous les corps en général, et surtout les métaux, d'émettre sous l'influence de la lumière des radiations capables de décharger l'électroscope s'affaiblit pour ainsi dire à vue d'œil à mesure qu'on s'éloigne du moment de nettoyage. Aussi cette opération a-t-elle besoin d'être renouvelée fréquemment. Une plaque de zinc qui donne en dix secondes une décharge de 10° donnera au bout d'une heure une décharge 120 fois plus lente.

» Les causes les plus légères : l'action momentanée de la chaleur ou d'un courant électrique, l'immersion momentanée dans un bain d'alcool suivie d'un séchage par simple évaporation, ralentissent considérablement le phénomène. Il est ralenti encore (10° de décharge en cinquante-trois minutes au lieu de dix secondes, c'est-à-dire plus de 300 fois moindre) si l'on pose une feuille de verre incolore sur le métal exposé à la lumière. La plupart des lumières monochromatiques agissent comme la lumière ordinaire.

» Il semblerait qu'on puisse conclure de ce qui précède, que tous les corps possèdent, au moins au point de vue de leur action sur l'électroscope, des

propriétés du même ordre que celles manifestées par l'uranium à un degré éminent, ainsi que l'a démontré M. Becquerel. Les propriétés de l'uranium ne seraient donc qu'un cas particulier d'une loi très générale. »

PHYSIQUE. — *La thermoluminescence provoquée par les rayons de M. Röntgen et les rayons de M. Becquerel.* Note de M. **J.-J. Borgman**, présentée par M. Lippmann.

« Les *Annales de Wiedemann* (t. LX, p. 269; 1897) contiennent la description d'expériences très intéressantes, faites par M. Hoffmann, sur la thermoluminescence sous l'action des étincelles électriques provenant d'une machine électrique de Toepler. M. Hoffmann et M. le professeur E. Wiedemann attribuent la cause de l'excitation de la thermoluminescence (dans les conditions de leurs expériences) à l'action de certains rayons qui naissent dans les étincelles jaillissant entre deux électrodes, et que M. E. Wiedemann a nommés *rayons de décharge*.

» Le travail de M. Hoffmann contient des recherches sur la nature de ces rayons. Désirant reproduire les effets observés par M. Hoffmann, j'ai chargé un des étudiants de l'Université, M. Soumguine, de répéter ces expériences; je lui proposai aussi de rechercher si la thermoluminescence ne serait pas provoquée également par les rayons Röntgen et les rayons provenant des sels d'uranium (rayons de M. Becquerel).

» On prenait, d'après Hoffmann, un mélange de $CaSO^4 + 5\,^0/_0\, MnSO^4$ bien calcinés. La masse ne donnait pas de phosphorescence, même après une exposition assez prolongée à la lumière d'une lampe à arc. Dans ces conditions, elle ne donnait non plus des signes de thermoluminescence; mais la thermoluminescence apparaissait très vive sous l'action des rayons de décharge, provenant d'une machine électrique de Voss.

» Nous n'avons pu, pas plus que M. Hoffmann, observer une influence de la substance des électrodes entre lesquelles jaillissait l'étincelle. *Cœteris paribus*, l'intensité de la thermoluminescence était la même avec des électrodes en laiton, nickel et cadmium. *Les rayons Röntgen provoquaient une thermoluminescence très vive.*

» Dans ces expériences, la masse $CaSO^4 + 5\,^0/_0\, MnSO^4$ était enveloppée d'une double boîte en aluminium, tellement que les rayons Röntgen, qui venaient d'un tube-focus, devaient traverser deux feuilles d'aluminium de 5^{mm} d'épaisseur chacune. Le sulfate double d'uranyle et de potassium,

soumis à l'action des rayons ultraviolets, était placé pendant quelques heures en regard du mélange $CaSO^4 + 5\,^0/_0\, MnSO^4$; le sel d'urane couvrait un verre de montre auquel il adhérait fortement; ce verre étant posé, le sel en dessous, au-dessus d'une petite boîte en laiton contenant la masse $CaSO^4 + 5\,^0/_0\, MnSO^4$), y provoquait une thermoluminescence. Quand l'action du sulfate double d'uranyle et de potassium était prolongée pendant six jours, la thermoluminescence devenait assez vive.

» Il en ressort que la *thermoluminescence de la masse* $CaSO^4 + 5\,^0/_0\, MnSO^4$ *est provoquée non seulement par les rayons de décharge, mais aussi par les rayons de M. Röntgen et par les rayons provenant des sels d'uranium* (*rayons de M. Becquerel*). »

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur le biphosphure d'argent*. Note de M. **A. Granger**, présentée par M. Troost.

« C'est à Pelletier ([1]) que sont dues les premières études du phosphure d'argent; il constata que, si le phosphore projeté sur de l'argent chauffé au rouge était absorbé par le métal, pendant le refroidissement il se produisait un dégagement de vapeur de phosphore indiquant qu'une partie, au moins, de ce métalloïde se séparait de la masse. Plus tard Schrötter ([2]), dans son Mémoire sur les combinaisons du phosphore avec les métaux, signala un sesquiphosphure d'argent qui jusqu'ici n'avait pas été reproduit. Enfin, il y a quelques années, MM. Hautefeuille et Perrey ([3]), à la suite de leurs recherches sur le rochage de l'argent dans la vapeur de phosphore, ont établi les lois du phénomène et montré que si l'argent absorbait rapidement la vapeur de phosphore, à la température de son ramollissement, l'action se continuait pendant la fusion et le métal abandonnait, en se solidifiant, la totalité du phosphore combiné.

» Il était intéressant de chercher à préparer à nouveau le phosphure décrit par Schrötter, car étant donnés les échecs réitérés de tous les expérimentateurs ayant essayé d'obtenir un phosphure d'argent, l'existence de ce corps commençait à être mise en doute, malgré les assertions du chimiste viennois.

([1]) Pelletier, *Annales de Physique et de Chimie*, 1re série, t. I et V.
([2]) *Sitzungsberichte der Wiener Akademie*; 1849.
([3]) *Comptes rendus*, t. XCVIII, p. 1378.

» Du travail de MM. Hautefeuille et Perrey on peut déduire que, si l'argent se combine directement au phosphore, la réaction ne peut pas s'effectuer à température très élevée, puisque le rochage de l'argent dans la vapeur de phosphore détruit la combinaison. J'ai pensé alors qu'en chauffant dans la vapeur de phosphore de l'argent divisé, il serait possible d'obtenir la combinaison des deux éléments, en ayant soin d'opérer à une température inférieure à celle où le rochage peut se produire; l'expérience a confirmé mes prévisions.

» J'ai maintenu à 400°, dans un courant de vapeur de phosphore, de l'argent réduit par le sucre, et j'ai vu le métal perdre son éclat et se transformer en une matière grise et cassante dont l'examen microscopique révèle l'éclat métallique et la structure cristalline. En prolongeant l'action et en ayant soin de refroidir brusquement, quand l'atmosphère de l'appareil est encore pleine de vapeur de phosphore, j'ai pu obtenir un phosphure de composition constante et définie. Comme le phosphure d'or, ce corps est facilement décomposable; il peut être totalement détruit si on le chauffe dans un courant de gaz inerte, à la température même de sa production. A 500°, il n'y a plus de réaction.

» L'argent, comme l'or, présente donc cette particularité d'absorber le phosphore vers 400°, de l'abandonner vers 500°, puis de le retenir à nouveau vers 900°.

» Le phosphure d'argent ainsi préparé est un biphosphure (1); il diffère donc par sa composition du sesquiphosphure de Schrötter; je dois faire remarquer toutefois, comme je l'ai fait pour l'or (2), que les analyses de ce chimiste sont très discutables.

» Le biphosphure d'argent est soluble dans l'acide azotique; il est attaqué par le chlore, le brome et l'eau régale.

» J'avais pensé à utiliser, pour la préparation du phosphure d'argent, deux réactions auxquelles j'ai souvent eu recours dans mes recherches sur les phosphures métalliques : l'action du trichlorure de phosphore sur le métal ou l'action du phosphore sur le chlorure correspondant.

» La première méthode ne m'a donné aucun résultat satisfaisant, car l'argent n'est attaqué par le chlorure phosphoreux qu'à une température

---

(1) L'analyse a donné :

	Calculé pour AgP^2.	Trouvé.
Argent................	63,53	64,02
Phosphore............	36,47	35,60

(2) *Comptes rendus*, t. CXXIV, p. 498.

où le phosphure d'argent ne peut plus se former : aussi ai-je uniquement obtenu du phosphore et du chlorure d'argent. J'ai signalé en étudiant l'action du phosphore sur quelques chlorures métalliques, qu'au rouge sombre il se formait uniquement de l'argent métallique et du trichlorure de phosphore. J'ai recommencé l'expérience à 300° et j'ai constaté que la transformation du chlorure d'argent ne s'effectuait qu'imparfaitement. A 400°, la transformation est au contraire facile et complète, il se produit du biphosphure d'argent. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la nitrosométhyldiphénylamine*. Note de M. **Ch. Cloëz**, présentée par M. E. Grimaux.

« Lorsque l'on traite une solution acide de diméthylaniline par le nitrite de sodium, on obtient la nitrosodiméthylaniline

$$Az\begin{cases} CH^3 \\ CH^3 \\ C^6H^4AzO \end{cases}$$

dans laquelle le groupe AzO se trouve en position *para* par rapport à l'azote central.

» La production si facile de ce corps permettait de supposer qu'avec la méthyldiphénylamine

$$Az\begin{cases} CH^3 \\ C^6H^5 \\ C^6H^5 \end{cases}$$

on pourrait arriver à obtenir un dérivé dinitrosé, chacun des groupes C^6H^5 se transformant en C^6H^4AzO; cependant, il n'en est rien. Lorsque l'on traite une solution acide de méthyldiphénylamine par la quantité de nitrite de sodium nécessaire pour obtenir le dérivé dinitrosé, on observe, aussitôt qu'on a versé la moitié du nitrite, un abondant dégagement de vapeurs nitreuses, et l'on n'obtient, en solution, qu'un dérivé mononitrosé. Toutes les tentatives faites pour préparer le dérivé dinitrosé ont échoué sans que l'on puisse, théoriquement, s'expliquer pourquoi les deux radicaux C^6H^5 ne se nitrosent pas simultanément, puisqu'ils sont identiques en tous points.

» Pour obtenir un bon rendement en nitrosométhyldiphénylamine, il faut employer certaines précautions, nécessitées surtout par ce fait que la

méthyldiphénylamine est une base très faible, dont le chlorhydrate se dissocie aisément par l'eau. Il est absolument indispensable d'opérer en présence d'acide chlorhydrique concentré, et de refroidir énergiquement les solutions, pour éviter tout dégagement de vapeurs nitreuses.

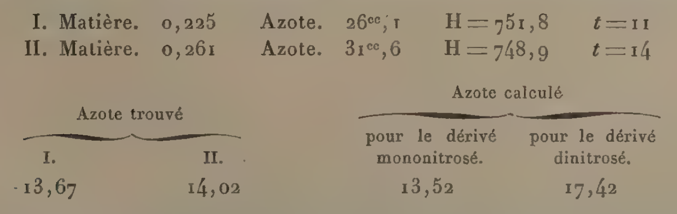
» On dissout, dans un vase cylindrique, 40gr de méthyldiphénylamine distillant de 284° à 287° dans 200gr d'acide chlorhydrique (D = 1,165 à 17°); on refroidit cette solution à — 10° et l'on ajoute goutte à goutte une solution de 15gr,2 d'azotite de sodium dans 70gr d'eau. La température ne doit pas s'élever au-dessus de — 5°. Le liquide se colore peu à peu, et prend une teinte rouge semblable à celle du brome, quand on a ajouté les dernières portions de nitrite. Si l'opération a été bien menée, le liquide doit se remplir de petits cristaux, dont on peut hâter la formation soit par l'addition d'un germe provenant d'une opération antérieure, soit en frottant les parois du vase avec une tige de verre.

» On essore ces cristaux à la trompe et on les comprime énergiquement : ils constituent le chlorhydrate de nitrosométhyldiphénylamine

$$\begin{array}{c} C^6H^5\diagdown \\ AzO.C^6H^4—AzHCl. \\ CH^3\diagup \end{array}$$

» Pour préparer la base, on dissout ces cristaux dans l'eau, on filtre sur un papier mouillé pour séparer une petite quantité de résine, et l'on précipite par le carbonate de sodium.

» Si la précipitation se fait à basse température, on obtient de suite des flocons colorés en vert; mais, si la température s'élève, il se forme un liquide huileux presque noir, qui se solidifie, en général, au bout de quelque temps. Le corps purifié par cristallisation dans l'alcool méthylique se présente sous forme de lamelles d'un beau vert éclatant, fusibles à 44° et possédant bien la composition de la mononitrosométhyldiphénylamine.



I. Matière.	0,225	Azote.	26cc,1	H = 751,8	t = 11
II. Matière.	0,261	Azote.	31cc,6	H = 748,9	t = 14

Azote trouvé		Azote calculé	
I.	II.	pour le dérivé mononitrosé.	pour le dérivé dinitrosé.
13,67	14,02	13,52	17,42

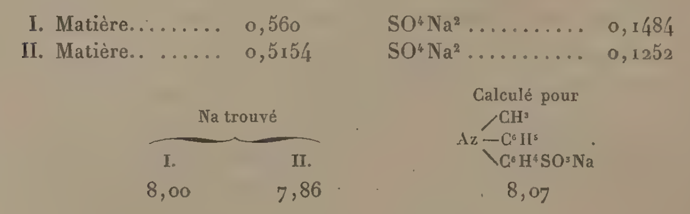
» Ce corps est très stable : j'en garde un échantillon, préparé depuis cinq ans environ, qui n'a pas subi d'altération sensible. Le chlorhydrate, au contraire, ne peut se conserver au delà de quelques heures, mais il est très facile de l'obtenir en solution, en traitant un poids connu de la base par

une quantité calculée d'acide chlorhydrique. On peut s'en servir pour préparer des matières colorantes intéressantes : ainsi, avec le diméthylméta-amidophénol, on obtient un beau bleu, analogue au bleu Capri et se fixant très bien sur coton mordancé au tannin; mais, tandis que le bleu Capri ne prend naissance qu'en solution alcoolique, le nouveau bleu se forme non seulement en solution alcoolique, mais encore en solution acétique; ce caractère le distingue absolument du bleu Capri. On l'en distingue encore par ce fait, qu'on peut le sulfoner et obtenir une couleur se fixant bien sur laine.

» En traitant 2 parties de nitrosométhyldiphénylamine par 3 parties d'acide gallique, on obtient un produit soluble dans le carbonate de sodium, et teignant la laine et la soie en violet bleu, dont la teinte se rapproche de celle de la gallocyanine. Ce corps teint également le coton sur mordants métalliques ou sur tannin : les couleurs obtenues sont, en général, plus rouges que les couleurs données par la gallocyanine.

» *Dérivé sulfoné de la méthyldiphénylamine.* — La méthyldiphénylamine se sulfone assez difficilement par l'acide sulfurique fumant; on obtient, au contraire, très facilement un dérivé sulfoné en chauffant au bain d'huile à 160°, pendant une dizaine d'heures, un mélange de 185gr de base récemment distillée et de 100gr d'acide sulfurique ordinaire. On arrête l'opération lorsqu'une prise d'essai se dissout intégralement dans une lessive alcaline. On sature alors le produit de la réaction par une solution de soude étendue à $\frac{1}{10}$, on filtre sur un papier mouillé et l'on évapore. Le résidu est épuisé par l'alcool bouillant, et ce liquide, évaporé, abandonne une masse cristalline, souvent très colorée, qui constitue le sel de sodium d'un acide monosulfoné de la méthyldiphénylamine.

Analyses du sel desséché à 100°.



I. Matière........	0,560	SO^4Na^2...........	0,1484
II. Matière........	0,5154	SO^4Na^2...........	0,1252

Na trouvé I.	Na trouvé II.	Calculé pour $Az\begin{cases}CH^3\\C^6H^5\\C^6H^4SO^3Na\end{cases}$
8,00	7,86	8,07

» Ce sel de sodium est très soluble dans l'alcool et dans l'eau, d'où il cristallise en petits grains formés d'aiguilles microscopiques. Il est assez stable et cependant, à la longue, il s'oxyde et se colore en bleu.

» Il n'a pas été possible d'obtenir à l'état de pureté l'acide contenu dans ce sel. Cet acide est très soluble dans l'alcool et dans l'eau, très peu

soluble, au contraire, dans les solutions même assez étendues d'acide chlorhydrique, qui précipitent une masse gommeuse altérable à l'air et que je n'ai pu faire cristalliser.

» Si l'on traite un mélange équimoléculaire de sel de sodium et de nitrite de sodium par l'acide chlorhydrique en quantité calculée, on obtient un dérivé nitrosé précipitable par le sel. Ce dérivé peut servir à préparer des couleurs sulfonées; ainsi, avec l'acide gallique, on obtient un violet très bleu, montant bien sur laine et dont la teinte se rapproche de certaines indulines. Avec le diméthylméta-amidophénol, on obtient un bleu identique comme teinte à celui que l'on peut préparer par sulfonation directe du bleu dont j'ai parlé au commencement de cette Note ([1]). »

ZOOLOGIE. — *Coccidies nouvelles du tube digestif des Myriapodes.* Note de M. **Louis Léger.**

« On sait que les Myriapodes, et plus particulièrement les Chilopodes, renferment une grande quantité de Sporozoaires appartenant surtout aux groupes des Grégarines et des Coccidies. Parmi les Chilopodes les plus infestés, il faut assurément citer en premier lieu les diverses espèces du genre *Lithobius,* chez lesquelles on ne connaît actuellement pas moins de trois espèces de Coccidies et au moins autant d'espèces de Grégarines.

» Je ferai connaître prochainement plusieurs types nouveaux de Grégarines vivant également chez les Chilopodes, mais je tiens dès maintenant à signaler deux formes de Coccidies qui me paraissent particulièrement intéressantes, par ce fait qu'elles s'éloignent sensiblement des espèces connues dans le groupe, l'une d'elles se rapprochant même singulièrement des Coccidies des animaux supérieurs.

» J'ai rencontré la première dans le tube digestif du *Lithobius impressus,* à Oran.

» Elle était tellement nombreuse dans l'un de ces Myriapodes que, durant six jours, les excréments n'étaient constitués que par des centaines de kystes de cette Coccidie. Au bout de ce temps, l'animal mourut. Cette Coccidie est grosse, de forme allongée dans sa phase d'accroissement. Les kystes, régulièrement ovoïdes, d'environ 80^{μ} dans leur plus grande longueur, mûrissent en dehors de l'hôte en une quinzaine de jours. A leur maturité, ils présentent un reliquat kystal considérable, autour duquel

([1]) Laboratoire de M. Grimaux, à l'École Polytechnique.

sont régulièrement disposées les spores en nombre variable, de quatre à trente environ.

» Les spores ont deux parois bien distinctes : une épispore frêle, biconique, fortement épaissie à un pôle seulement; une endospore épaisse, presque sphérique, à la surface de laquelle on distingue une ligne de déhiscence. Chaque spore ne renferme qu'un seul sporozoïte, gros et recourbé en cercle à l'intérieur de la spore, dont il occupe la majeure partie, laissant à peine un petit espace central occupé par un faible reliquat sporal. La sortie de l'unique sporozoïte de la spore est très curieuse à observer. A l'exemple de A. Schneider, j'ai réussi à la provoquer expérimentalement sous l'action du suc gastrique de l'hôte, ainsi que chez plusieurs autres spores de Coccidies d'Arthropodes.

» Cette Coccidie me paraît devoir rentrer dans le genre *Barroussia* (A. Schneider), qui est une Polysporée monozoïque; mais elle se distingue nettement de *B. ornata* de la Nèpe, par la forme du kyste et des spores, et la présence d'un reliquat kystal toujours assez considérable.

» La seconde Coccidie, que j'ai rencontrée chez les Chilopodes, me paraît présenter un intérêt plus considérable, tant à cause de sa dispersion très grande dans le groupe des Chilopodes que par son analogie complète avec les Tétrasporées du genre *Coccidium*, que l'on considère actuellement comme exclusivement propres aux Vertébrés.

» C'est une Coccidie petite, ovalaire au début, puis bientôt sphérique et revêtue d'une paroi résistante. Le diamètre du kyste varie à peine avec les différents hôtes entre 30^{μ} et 40^{μ}. On trouve dans l'intestin de l'hôte toutes les phases de son développement : phase d'accroissement, phase encapsulée, puis kystes avec quatre sporoblastes et finalement quatre spores mûres, jamais plus, sans reliquat kystal.

» Les spores ovoïdes allongées, avec une épispore un peu arquée d'un côté et épaissie latéralement, renferment toujours deux sporozoïtes avec quelques granulations de reliquat; elles ne montrent pas de ligne de déhiscence.

» J'ai rencontré cette Coccidie dans plusieurs espèces de *Lithobius*, notamment *L. castaneus*, *L. forcipatus* jeunes, *L. Martini;* dans le *Stigmatogaster gracilis*, où je l'avais autrefois rencontrée incidemment et signalée par erreur comme une Monosporée tétrazoïque; dans l'*Himantarium Gabrielis*, où je l'ai parfois rencontrée en quantité énorme; enfin, dans un *Géophilus* provenant de la Touraine et resté indéterminé. Selon les hôtes, la Coccidie subit quelques faibles variations spécifiques secondaires, relatives à la dimension et la forme des spores, mais elle conserve toujours ses caractères essentiels de *Coccidium :* kyste tétraspozé à spores dizoïques.

» A cause de la sphéricité du kyste, dans lequel elles sont à l'étroit, les spores sont ordinairement arquées du côté par lequel elles s'appuient à la face interne de la

paroi kystale. Elles se disposent ainsi côte à côte et en croix suivant les méridiens, de telle sorte que souvent on n'aperçoit que trois spores dans le kyste, la quatrième étant située exactement sous celle du milieu du premier plan. Quelquefois aussi, il y a réellement une spore qui avorte, mais ce cas est bien peu fréquent.

» M. Labbé a décrit récemment dans les *Lithobius* un genre *Bananella* à kystes sphériques ou ovalaires, et à spores absolument identiques à celles que je viens de décrire, mais qui ne contiendrait normalement que trois spores. Il me paraît évident que ce genre, dont il fait le type et l'unique représentant d'une nouvelle tribu, les *Trisporées,* ne représente qu'une anomalie du type *Coccidium* tétrasporé normal, que je rencontre chez plusieurs Chilopodes et surtout précisément chez les différentes espèces de *Lithobius*.

» Avec les Coccidies que je viens de signaler dans les Chilopodes, j'ai aussi rencontré des *Eimeria*, au sujet desquelles je reviendrai très prochainement.

» En résumé, des faits exposés dans cette Note je crois pouvoir conclure :

» 1° Qu'il existe, dans le *Lith. impressus*, une nouvelle Coccidie polysporée monozoïque, se rattachant au genre *Barroussia,* mais tout à fait distincte du *B. ornata* de la Nèpe;

» 2° Que le genre *Coccidium*, caractérisé par un kyste durable tétrasporé à spores dizoïques, n'est pas précisément propre aux Vertébrés, comme on l'enseigne actuellement; il est même très répandu chez les Myriapodes et particulièrement chez les Chilopodes;

» 3° Que les *Trisporées* et le genre *Bananella* de M. Labbé, caractérisés par des kystes à trois spores, ne représentent vraisemblablement qu'un état anormal du *Coccidium* des *Lithobius*, par avortement d'une des quatre spores qu'il possède normalement, ce qui s'observe, en effet, quelquefois. »

PATHOLOGIE VÉGÉTALE. — *Sur une prétendue maladie vermineuse des Truffes*. Note de M. **Joannes Chatin**.

« De nombreux Insectes, appartenant à différents ordres (Coléoptères, Lépidoptères, Diptères), ont été signalés comme tubérivores. On n'avait jamais eu à en rapprocher, sous ce point de vue, aucun Helminthe; aussi, ai-je été assez surpris de recevoir, durant ces derniers mois, des Truffes qui

m'étaient adressées comme nématodées; parfois même, on les considérait comme atteintes d'une « maladie vermineuse transmissible à l'homme par » l'ingestion du champignon ». Rien de moins fondé qu'une telle appréhension ; on va pouvoir en juger.

Les truffes nématodées étaient généralement petites, irrégulières et anfractueuses ([1]). Leur détermination spécifique, établie par l'examen des spores, m'a permis de les rapporter, dans la grande majorité des cas, au *Tuber melanosporum* Vitt; deux d'entre elles appartenaient au *Tuber brumale* Vitt; une seule au *Tuber uncinatum* Ch.

» Quant à la station occupée par les Vers, elle ne dépassait pas les tissus périphériques : péridium et zone extérieure de la gleba; rarement j'ai constaté une pénétration plus profonde et s'opérant alors par les veines qui sillonnent le parenchyme. Celui-ci se montre toujours plus ou moins désorganisé; mais, comme on se l'expliquera aisément par les détails qui suivent, cette désorganisation n'est pas imputable aux Helminthes : leur invasion se trouve postérieure aux altérations qui leur ont donné accès dans les tissus de la Truffe.

» En effet, lorsqu'on examine les Nématodes qui s'y rencontrent, on reconnaît qu'ils appartiennent à deux espèces essentiellement terricoles et saprophytes : *Pelodera strongyloïdes* Schn. et *Leptodera terricola* Duj.

» La constitution de leur appareil buccal ne saurait leur permettre d'attaquer, encore moins de perforer les tissus de la Truffe, en état d'intégrité normale. Ces Vers ne peuvent y pénétrer qu'à la suite d'altérations plus ou moins profondes, préparant le milieu dans lequel ils vont s'adapter à un parasitisme plus apparent que réel.

» Cette symbiose, assez relative, semble d'ailleurs leur être facile, car j'ai déjà eu l'occasion de l'observer dans des circonstances dont je crois devoir d'autant mieux évoquer le souvenir, qu'il ajoute à l'intérêt des faits résumés dans la présente Communication.

» En 1881, guidé par les bienveillants conseils de M. Pasteur, j'abordai l'étude d'une maladie vermineuse qui, particulièrement fréquente chez l'Oignon vulgaire (*Allium Cepa*), causait de sérieux ravages dans les cultures, soit en France, soit en Allemagne, etc. Dans une longue série de recherches ([2]), j'établis que la plante était attaquée par une Anguillule, armée

---

([1]) Ces caractères étaient particulièrement nets et d'une observation générale dans un lot assez considérable de truffes nématodées que j'ai pu examiner, grâce à l'aimable obligeance de M. le Dr Robert Moutard-Martin.

([2]) Voir *Comptes rendus*, 1883 à 1888.

d'un stylet, le *Tylenchus putrefaciens*, dont je fis connaître l'organisation et la biologie. Mais, en raison même de la rapide extension de l'helminthiasis, de nombreuses erreurs furent commises par des observateurs étrangers à l'étude et à la diagnose des Nématodes; on confondit, avec le *Tylenchus putrefaciens*, d'autres Anguillules, surtout terricoles. Les soumettant à de minutieuses comparaisons, je montrai que deux d'entre elles devenaient aisément saprophytes et, s'introduisant dans les tissus désorganisés de l'Oignon, s'y mêlaient au *Tylenchus* et simulaient de véritables parasites.

» Or, ces deux espèces étaient précisément représentées par le *Pelodera strongyloïdes* Schn. et le *Leptodera terricola* Duj. qui se montrent aujourd'hui chez la Truffe, dans des conditions identiques. Leur présence s'y explique dès lors naturellement, fournissant un nouvel exemple de l'adaptation biologique dont ces Vers m'ont rendu antérieurement témoin.

» Les saisons, exceptionnellement humides, que nous venons de traverser, ont-elles contribué à désorganiser les tissus et à en faciliter l'invasion par les Nématodes? Cette hypothèse est fort plausible; mais la conclusion qui se déduit des faits précédents, c'est que les Vers observés dans la Truffe sont de simples saprophytes, n'offrant aucun danger, et dont le cycle évolutif s'accomplit en dehors de l'organisme humain. Les Truffes « nématodées » ne possèdent pas la moindre nocuïté : c'est bien à tort qu'on s'est alarmé de la prétendue maladie vermineuse qui leur a été si hâtivement et si gratuitement imputée. »

ANATOMIE VÉGÉTALE. — *Sur l'appareil nourricier du* Cladochytrium pulposum. Note de M. **Paul Vuillemin**, présentée par M. Guignard.

« Dans une précédente Communication (*Comptes rendus*, 9 novembre 1896), j'ai montré que le parasite signalé chez la Betterave sous les noms d'*Entyloma leproideum* et d'*Œdomyces leproides* est une Chytridinée; je l'ai rapporté au *Cladochytrium pulposum* (Wallr.) Fischer (*Urophlyctis pulposa* Schr.). M. le professeur Magnus est arrivé, de son côté, à des conclusions analogues (*Annals of Botany*, mars 1897); toutefois, il distingue le parasite de la Betterave de celui des autres Chénopodées, sous le nom d'*Urophlyctis leproides*. La diagnose repose essentiellement sur les modifications différentes des plantes hospitalières. Mon éminent collègue de Berlin a eu l'extrême obligeance de me fournir d'excellents spécimens de *Chenopodium rubrum*, provenant de Carlsbad et déformés par le parasite. Les

tissus des verrues se distinguent immédiatement par les vastes perforations qui font communiquer les cellules envahies; cependant, la Betterave offre le même phénomène, bien qu'à un moindre degré, et, si l'on tient compte de l'extrême différence de structure des supports hospitaliers, il semblera prudent d'admettre tout au plus deux formes d'une seule espèce, tant que des expériences d'infestation n'auront pas fourni une base à l'opinion contraire.

» Cette question, tout accessoire, ne fait pas l'objet principal de la présente Communication. J'ai l'honneur d'attirer l'attention de l'Académie sur l'appareil nourricier, qui paraît avoir échappé à tous les observateurs. Les tubes décrits comme un mycélium n'ont pas de paroi cellulosique, mais une gaine mucilagineuse. Je les ai considérés comme des filaments connectifs, unissant les diverses parties d'un appareil reproducteur fractionné. Ils partent, non pas de la zoospore, mais d'une boule d'origine qui, chez la Betterave, est, en général, très éloignée de la surface de la tumeur. J'ajoutais à cette description : « Tout me porte à croire que l'appareil végé-
» tatif, etc. est un protoplasme nu, sorte de corps plasmodial, dont la
» *structure singulière* sera décrite ailleurs (*Bulletin de la Société botanique de*
» *France*, 13 novembre 1896). »

» Le 19 mars 1896, j'avais observé, dans l'intérieur des cellules des Betteraves lépreuses, des faisceaux de fibrilles présentant la structure et les réactions des éléments musculaires striés des Mammifères. J'écrivais quelques jours après à un savant académicien :

» On y distingue des fibrilles élémentaires, formées de disques sombres et de disques clairs, sans bande intermédiaire; les disques sombres, épais de $0^{\mu},3$ à $0^{\mu},43$, sont formés d'une série de grains; l'épaisseur des disques clairs oscille entre $0^{\mu},3$ et $0^{\mu},85$. Dans les cellules parenchymateuses, les fibrilles sont orientées dans diverses directions, tout en restant parfaitement striées. A mesure que l'on se rapproche des sacs sporifères, la dispersion et la résorption des éléments musculaires s'accusent; il ne reste bientôt que des plaques éparses sur toute la périphérie de la cellule; les disques s'isolent et se résolvent en granulations. En même temps, les noyaux du parasite deviennent très nombreux. La résorption des éléments musculaires dans le parasite de la Betterave offre des figures identiques à celles que M. Metchnikoff a consacrées à l'illustration de l'atrophie musculaire des Batraciens. C'est le plus souvent dans les cellules où les muscles ne sont plus représentés que par quelques grains alignés que l'on trouve les boules d'origine des organes reproducteurs. L'apparition des fructifications est parfois plus précoce : j'ai vu de gros sacs où les spores mûres étaient enveloppées de fibrilles striées des plus nettes.

» Cette description n'a pas été publiée. Les botanistes et les histolo-

gistes éminents qui ont bien voulu examiner mes préparations ou en faire de semblables ont été unanimes à reconnaître la frappante ressemblance de ces éléments avec les fibres musculaires des animaux supérieurs, et non moins unanimes à soupçonner une mystérieuse cause d'erreur, plutôt que d'attribuer une structure aussi complexe au protoplasme d'une Chytridinée. C'est pourtant à cette dernière conclusion que je me suis arrêté, pour des raisons positives qu'il serait trop long d'exposer ici.

» Cependant, pour écarter l'objection d'une influence locale énigmatique, je tenais à répéter l'observation sur de nouveaux matériaux. Le généreux envoi de M. Magnus vient de me permettre de trancher le débat dans les conditions les plus convaincantes. Le *Chenopodium rubrum* se prête moins bien que la Betterave à la recherche de l'appareil nourricier, car les tumeurs sont superficielles, concentrées sur un point restreint; il en résulte que le plasmode ne forme pas ces superbes cordons striés qui accompagnent les faisceaux disséminés dans le parenchyme hypertrophié de la Betterave. La structure fibrillaire et striée est pourtant bien distincte, notamment dans les masses qui traversent les perforations des membranes ou dans des cordons tendus d'un bout à l'autre d'une cellule.

» En résumé, l'appareil nourricier du *Cladochytrium pulposum* est un protoplasme nu, granuleux, contenant de nombreux noyaux et des faisceaux de *fibrilles striées musculiformes*. Il corrode les membranes cellulosiques et y forme, selon la nature des tissus, d'étroites perforations ou de larges fenêtres. Tantôt il forme des traînées à travers les tissus sans donner d'organes reproducteurs et sans provoquer d'hypertrophie cellulaire; c'est alors que la structure musculiforme est le mieux réalisée; tantôt il s'accumule dans des cellules qui deviennent géantes sous son action irritante : la structure granuleuse est alors prédominante et les fructifications apparaissent.

» Nos matériaux d'étude ne permettent pas de décider si le plasmode se déplace ou s'allonge simplement. La fonction de l'organe strié reste donc à déterminer.

» Le panache qui surmonte les vésicules collectrices, les appendices des jeunes chronisporanges sont formés, comme les fibrilles, d'une masse hyaline et de granulations se colorant comme les disques sombres des éléments musculiformes. Nous avons montré ailleurs qu'ils fonctionnent comme suçoirs. »

CHIRURGIE. — *De la cure radicale des hernies par les injections de chlorure de zinc.* Note de M. le Dr **Demars**, présentée par M. Lannelongue.

« La valeur pratique de la méthode imaginée par M. le professeur Lannelongue pour le traitement des hernies inguinales ne peut être évidemment jugée que par l'accumulation des faits. C'est pourquoi je crois opportun d'apporter, à l'appui de cette méthode, la contribution de six observations de cure radicale dans lesquelles la guérison a été obtenue très vite et s'est maintenue depuis. Il y a quatre mois que l'un des sujets a été opéré.

» Voici, très condensées, ces observations :

» Observation I. — L. Germaine, petite fille de six ans. *Hernie inguinale droite congénitale.*

» A l'âge de quinze jours, la mère s'aperçoit d'une grosseur dans l'aine droite, du volume d'une noisette, dont on ne s'occupe pas.

» A l'âge de deux ans, port d'un bandage qui maintient ou plutôt contient toujours la hernie.

» Je vois l'enfant au commencement du mois de mars 1897; elle a alors six ans.

» Le bandage retiré et la petite malade debout, apparaît dans la grande lèvre droite une grosseur du volume d'une petite noisette, augmentant par la toux. Réduction avec gargouillement.

» L'enfant couché, on sent l'impulsion par l'orifice inguinal inférieur ou interne; donc *entérocèle complète,* du volume d'une noix, dans la grande lèvre.

» *Opération le* 22 *mars* 1897. — Trois injections, chacune de 10 à 12 gouttes de solution de chlorure de zinc au dixième, au niveau du pilier interne et sur la face antérieure du pubis. Ces trois injections sont faites sur une ligne verticale, à 5^{mm} l'une de l'autre. Trois injections semblables au niveau du pilier externe.

» Douleur pendant les trois premières heures après l'injection; l'enfant est couchée sur le côté droit, avec flexion de la cuisse sur le bassin, pour diminuer la douleur.

» Le deuxième jour apparition d'un large gâteau à la région hypogastrique. Cette induration persiste pendant vingt-cinq à trente jours, puis va diminuant.

» A un examen fait le 20 avril 1897, c'est-à-dire trente-neuf jours après l'intervention, on voit que l'intestin ne sort plus, même par la toux; le gâteau induré a disparu, il ne reste plus qu'une voussure légère de la région; on sent, au niveau de l'orifice inguinal, un tissu élastique, peu perceptible par la main et qui obture cet orifice. La toux ne provoque plus de symptôme appréciable.

» Observation II. — B. Juliette, âgée de quinze ans; hernie inguinale gauche datant de l'âge de neuf ans.

» Chez cette fillette on s'aperçut de la hernie à l'âge de neuf ans; elle portait à ce moment deux jumeaux qu'elle soignait, et c'est dans un effort pour soulever ces deux enfants qu'elle a senti une tumeur apparaître brusquement; donc, hernie probablement de force.

» Port d'un bandage depuis trois ans.

» La malade nous est amenée le 27 décembre 1896. Entérocèle sortant par l'orifice inférieur; donc, hernie oblique externe, grosse comme une noix, occupant toute la partie supérieure de la lèvre gauche, facilement réductible.

» Opération le même jour. Trois injections internes et trois injections externes (pilier externe) de douze à quinze gouttes. Eschare de la peau apparaissant le sixième jour, large comme une pièce de quarante sous, tenant à ce que j'employais une aiguille en platine iridié à lumière large, qui permettait la sortie d'un peu de liquide en dehors de la pression du piston. L'eschare se détache et tombe trois semaines après, réparée par une cicatrice.

» Un mois après, c'est-à-dire vers le 25 janvier, notre opérée tombe et, par l'effort qu'elle fait pour se retenir, elle a le sentiment d'une nouvelle hernie.

» Le 20 avril 1897, c'est-à-dire près de quatre mois après l'opération, on voit une cicatrice légèrement déprimée au-dessus de la grande lèvre gauche, cicatrice non adhérente aux parties profondes.

» La partie profonde de l'orifice inguinal inférieur est souple et sans induration; on n'y sent pas d'impulsion, mais en faisant tousser la malade, on voit apparaître une tumeur grosse comme une noisette qui sort par la paroi antérieure du canal inguinal; cette tumeur est facilement réductible, avec gargouillement; on est donc en présence d'une *hernie inguinale directe, nouvelle,* qui n'a rien de commun avec la première.

» Observation III. — C. Gaston, six ans et demi; *hernie inguinale droite non congénitale.*

» La hernie a apparu à l'âge de quatre ans. Depuis, il porte un bandage et la hernie est habituellement maintenue.

» Examen le 2 janvier 1897; hernie inguinale droite; entérocèle atteignant la partie supérieure du cordon, ne descendant pas dans les bourses, réductible avec gargouillement.

» Trois injections externes et trois internes; douleurs pendant quinze heures; large induration qui disparaît progressivement. Guérison sans accidents.

» Malade revu le 20 avril 1897, c'est-à-dire trois mois et demi après l'opération; le testicule est légèrement plus petit que du côté gauche; le cordon est sain, et par la toux on ne sent plus aucune impulsion. La paroi abdominale du côté opéré est élastique, mais présente une légère voussure.

» Observation IV. — C. Eugénie, dix ans; *hernie inguinale droite congénitale.*

» La mère s'aperçoit de la hernie au bout de quelques jours après la naissance; l'enfant porte un bandage depuis l'âge de neuf mois.

» Examen le 7 février 1897; la hernie ne sort pas par la station debout. Par la toux une grosseur du volume d'une noisette apparaît dans la grande lèvre droite, à la partie supérieure. Elle est facilement réductible, avec gargouillement. Donc, *entérocèle inguinale droite congénitale complète,* avec sac préformé. Rien à gauche.

» Opération le 7 février 1897. Guérison sans accidents. Je revois la malade deux mois et demi après; aucune récidive; l'intestin ne fait plus pression par la toux; l'enfant ne ressent plus aucune douleur.

» Observation V. — D. Louis, sept ans; *hernie inguinale gauche congénitale,* constituant une bubonocèle. Père et mère sains. Pas de hernie.

» Opération le 5 janvier 1897. Trois injections externes et trois internes. Eschare de la peau, qui s'élimine au bout de trois semaines. Le petit malade reste au lit pendant trente jours.

» Examen le 20 avril 1897, c'est-à-dire trois mois et demi après l'opération. Cicatrice rougeâtre au niveau de l'orifice inguinal inférieur, non adhérente aux parties profondes; cordon et testicule sains. Par la toux il n'y a plus d'impulsion de l'intestin.

» Chez ce malade, je me suis servi de la même aiguille à lumière large, qui a encore provoqué l'eschare. Il n'y a pas eu d'œdème des bourses, et le testicule n'a pas augmenté de volume, comme dans l'observation III.

» Observation VI. — V. Henri, âgé de cinq ans; *hernie inguinale droite non congénitale* apparue à l'âge de trois ans; n'a jamais porté de bandage.

» Examen le 3 mars 1897. Entérocèle sortant par l'orifice inguinal inférieur droit, ne descendant pas dans les bourses, cordon sain; donc *hernie oblique externe*. Augmente par la toux, réductible avec gargouillement.

» Opération le 3 mars

» Revu un mois après. Il existe encore une légère induration profonde qui n'est pas douloureuse; les bourses et le testicule sont sains; il y a une légère voussure de la paroi abdominale; l'intestin fait pression sous l'influence de la toux, mais ne sort plus.

» Quelques réflexions à propos de ces six observations.

» Comme on le voit, sur les six cas il y a eu trois filles et trois garçons.

» L'âge est variable : garçon de cinq ans, fille de six ans, garçon de six ans et demi, garçon de sept ans, fille de dix ans, enfin une fille de quinze ans.

» Sur les six cas, nous avons deux hernies congénitales, l'une chez une fille, l'autre chez un garçon.

» Comme manuel opératoire, nous avons suivi exactement celui qui a été indiqué par M. le professeur Lannelongue, notamment dans une Leçon publiée récemment dans le *Bulletin médical* (1897, n° 18). Notre observation II suggère cependant l'idée d'une petite modification que l'on pourrait apporter au manuel opératoire. Nous avons dit qu'une hernie directe s'était produite dans ce cas après l'opération faite pour la hernie congénitale. Or, il nous semble qu'on aurait eu plus de chances d'empêcher cette hernie directe et d'obturer tout le trajet inguinal si, au lieu de pratiquer les injections directement sur le pilier externe de l'orifice inguinal inférieur pour descendre ensuite sur la face antérieure du pubis, nous les eussions faites plus en dehors, en enfonçant l'aiguille sur le ligament pectinéal lui-même.

» Dans ces six cas, l'intervention a été suivie de guérison et cette guérison s'est maintenue. A ce point de vue, l'observation II est particulièrement instructive. On a vu, en effet, que sous l'influence d'un effort, alors que la hernie était guérie, une nouvelle hernie *directe* (hernie de force,

comme la première) s'est produite, non pas sur le même point, mais par la paroi antérieure du canal inguinal du même côté. Ce fait démontre bien la supériorité de la méthode de traitement dont il s'agit et la certitude de la guérison. Il prouve, en outre, que, pour les hernies, il y a certainement une disposition spéciale de la paroi abdominale, disposition déjà signalée par Malgaigne, et qui prédispose à cet accident. Il suffira chez notre malade de renforcer la paroi antérieure du trajet inguinal par les injections de chlorure de zinc pour obtenir la guérison de cette nouvelle hernie.

» Par ce procédé, nous avons eu deux fois une eschare de la peau, qui a tenu à une aiguille dont la lumière était très large et qui laissait filtrer les gouttes de la solution sans faire de pression; il vaudra donc mieux se servir d'aiguilles plus fines en acier (les aiguilles de la seringue de Pravaz) pour ne pas avoir cet accident. Chez ces deux malades, du reste (Obs. II et V), l'eschare s'est guérie sans complication, la hernie est restée réduite.

» Les deux cas de hernie congénitale (Obs. V et IV) ont été guéris aussi vite que les hernies non congénitales; par conséquent le procédé peut se généraliser.

» L'œdème des bourses et du testicule nous paraît sans importance sérieuse, car nous voyons dans notre observation III que le testicule est à peu près revenu à son volume primitif, et qu'il devra fonctionner normalement par la suite. »

Note sur le traitement des hernies, à propos de la Communication de M. Demars; par M. Lannelongue.

« Le 7 juillet de l'an passé, j'ai présenté à l'Académie de Médecine cinq malades atteints de hernie dont j'avais obtenu la cure radicale par un procédé d'une grande simplicité. J'exprimai alors l'opinion de ne pas poursuivre de nouvelles applications de ma méthode avant un délai de six mois, pour être tout à fait fixé sur la valeur des résultats. Les six mois sont écoulés, car mes malades avaient été injectés le 3 et le 17 juin 1896 et nous sommes à la fin d'avril 1897; il y a donc plus de six mois. Je les ai tous revus depuis cette époque, à différentes reprises, le 14 avril pour la dernière fois. Je dois ajouter que j'en ai opéré un certain nombre d'autres.

» Je ferai très prochainement une Communication spéciale à l'Académie sur ce sujet. Il me suffira pour aujourd'hui d'annoncer que les résultats

ont dépassé mes espérances, attendu que la guérison se maintient dans des conditions de beaucoup supérieures à celles que l'on obtient par les opérations proprement dites, opérations du domaine de la grande chirurgie et qui ne sont pas exemptes de danger, d'ailleurs, puisqu'on manœuvre dans le péritoine, tandis qu'on ne saurait qualifier de ce nom les injections que je pratique en une seule séance, de deux à trois minutes de durée au plus.

» Voici d'ailleurs le procédé :

» La hernie étant réduite, un aide applique son doigt sur l'anneau supérieur ou externe, de manière à empêcher le passage du liquide dans la cavité péritonéale pour le cas où on l'injecterait par erreur dans le sac. L'injection dans le sac n'offrirait aucun danger; il n'en serait pas de même dans la cavité abdominale.

» Les injections doivent être pratiquées sur le pubis, en arrière et en dehors du cordon, qu'il convient d'éviter. Il est facile d'introduire l'aiguille de la seringue en dehors ou en dedans du cordon sans blesser aucune de ses parties constituantes. Pour cela, l'index de la main gauche doit être promené sur le pubis, perpendiculairement à la direction du cordon, de manière à provoquer un ressault qui indique un déplacement en bloc de cet organe. On couvre alors avec la pulpe de l'index gauche le cordon qui se trouve repoussé et maintenu du côté opposé à celui où l'on injecte. On enfonce ensuite l'aiguille sur le pubis et l'on ne s'arrête que lorsque la pointe butte contre l'os. L'opérateur dévie alors la pointe vers la face profonde du cordon et injecte 8 gouttes environ d'une solution de chlorure de zinc au dixième.

» La première piqûre, c'est-à-dire la première injection, doit être faite dans la paroi abdominale, aussi haut que possible, de manière à arriver avec la pointe de l'aiguille sur le bord supérieur du pubis. Si l'on est en dehors du cordon, la première injection correspond à la région de l'épine pubienne.

» La seconde injection est faite plus bas, sur le pubis, et enfin on peut en faire une troisième plus bas encore, vers l'origine de la branche descendante du pubis.

» On fera de même, de haut en bas, trois injections en dedans du cordon.

» Je recommande de prendre la précaution, en retirant l'aiguille, de ne pas déposer de chlorure sous la peau, afin d'éviter la formation d'escarres superficielles, et l'on fera bien d'appliquer un court instant le doigt sur la piqûre en comprimant un peu.

» Tel est le procédé opératoire pour la hernie inguinale que j'ai appliqué chez les enfants et les adolescents jusqu'à vingt ans.

» Chez l'adulte le procédé est identique; on augmentera seulement le nombre d'injections.

» C'est à cette manœuvre opératoire qu'a eu recours M. le Dr Demars, et il a obtenu six succès sur six opérations. La guérison s'est maintenue chez tous et la première opération remonte à plus de quatre mois. L'un des sujets est une fille de quinze ans. Un fait important s'est produit chez l'un des opérés. Il est bien guéri, mais sous l'influence d'un effort il s'est

fait une nouvelle hernie en dehors de la précédente. Cela prouve deux choses : la solidité de la guérison de la première hernie d'une part, et, de l'autre, l'affaiblissement de la paroi abdominale, signalé par tous les auteurs. C'est ce fait qui a conduit M. Demars à conseiller de commencer les injections externes plus en dehors que le pubis, sur la crête pectinéale. J'approuve la modification, en rappelant toutefois que, en allant trop en dehors, on ne tarderait pas à trouver la veine crurale, qu'il importe d'éviter. »

PHYSIOLOGIE. — *Sur l'action locomotrice des membres antérieurs du cheval.* Note de M. **P. Le Hello**, présentée par M. Marey.

« En août dernier, j'ai prêté mon concours à des expériences faites à la Station physiologique, en vue de déterminer les déplacements des pièces squelettiques des membres du cheval pendant la locomotion. Le cheval, photographié en mouvement, a été ensuite abattu pour obtenir la pesée de ses muscles.

» Grâce à ces recherches, et aux conseils de M. Marey, je suis arrivé à construire l'appareil de démonstration des actions musculaires qui est l'objet de cette Note. Les procédés de construction étant les mêmes que ceux décrits dans le travail que j'ai présenté en juin 1896, je n'y insiste pas.

» La pièce rigide AGC (*fig.* 1) correspond au tronc et à la croupe

Fig. 1.

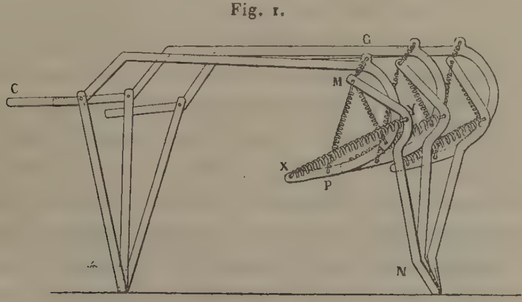


Schéma du mécanisme des membres antérieurs du cheval.

(coxal, colonne vertébrale, thorax); MN rappelle les membres antérieurs. Un double lien, MP et MA, équivaut au grand dentelé (allant des régions costales à la partie supérieure des épaules). Enfin, XY est un ressort dont la direction est celle des pectoraux.

» Pour faire fonctionner l'appareil il suffit d'exercer sur lui une pression d'avant en arrière. La rétrogradation de AGC, ainsi produite, fait place à une progression, dès que l'on cesse l'effort produit pour maintenir le déplacement réalisé. La figure montre trois positions successives de l'appareil dans son mouvement de progression.

» Le volume et la disposition des muscles invoqués correspondent absolument bien aux caractères anatomiques de ces organes, et les mouvements obtenus sont aussi ceux que l'on constate dans l'inscription chronophotographique. L'indépendance des mouvements de la région pectorale pendant la rigidité des membres correspondants peut, du reste, être constatée directement chez l'homme.

» De ces faits on peut déduire, à ce qu'il semble, les deux conclusions suivantes, absolument contraires aux idées admises :

» 1° Les membres antérieurs produisent une impulsion locomotrice dès le début de l'appui;

» 2° Les muscles pectoraux, dont le volume est si remarquable, sont les agents essentiels de cette action. »

PHYSIQUE DU GLOBE. — *L'action du Soleil et de la Lune sur l'atmosphère et les anomalies de la pression.* Note de M. **P. Garrigou-Lagrange**, présentée par M. Mascart.

« J'ai donné l'an dernier, dans diverses Communications, les relations qui régissent les mouvements barométriques, sur l'hémisphère nord, dans leurs rapports avec les positions du Soleil et de la Lune. J'ai pu depuis contrôler et vérifier ces relations par une étude plus détaillée et plus complète. Quelle que soit la période considérée, pourvu que l'on embrasse une portion assez grande du globe, les phénomènes présentent toujours, dans les moyennes générales, la même allure; mais, dans le détail de chaque année prise isolément, la forme de l'action luni-solaire se montre variable et paraît être fonction de l'état général de l'atmosphère au moment où elle s'exerce. On est ainsi amené à étudier la forme de cette action dans les diverses saisons ou années, suivant les caractères spéciaux qui les distinguent. Or, ces caractères sont surtout donnés par les écarts aux pressions moyennes ou anomalies de pression, qui impriment à la circulation générale, dans chaque période de temps, sa physionomie propre.

» J'ai abordé le problème des anomalies par une voie vraiment analy-

tique, en exprimant l'anomalie de pression en chaque point de l'hémisphère, dans une situation donnée, en fonction des anomalies aux divers points du globe dans les situations antérieures. La petitesse des écarts par rapport aux pressions moyennes permet d'ailleurs, dans une première approximation, de négliger les carrés et les puissances supérieures, ainsi que les produits des anomalies, en telle sorte qu'on est amené dans chaque cas à la considération d'un certain nombre de systèmes d'équations linéaires, dont la solution donne le sens et la grandeur des transformations qui s'effectuent d'une situation à la suivante.

» Ces équations permettent en outre de formuler des relations générales qui viennent compléter et éclairer, d'une façon heureuse, les lois plus générales encore que les moyennes fournissent. Ainsi, pour ne parler que des grandes lignes, on y observe des oscillations très régulières et très propres à caractériser la physionomie de la circulation générale, annuelle et saisonnière.

» Dans la période 1875-1892, plus particulièrement étudiée, par exemple, l'anomalie de pression change de signe sur l'hémisphère d'une année à l'autre, et ce changement s'opère dans le voisinage du solstice d'été. Cette importante relation se vérifie presque tout le long de la série, au 70e, au 50e et au 30e parallèle nord.

» Si l'on cherche l'effet de cette variation sur un point isolé, Paris par exemple, et dans la même période, on trouve pour les anomalies de pression une marche semblable, bien qu'évidemment moins nette. Comparant dès lors ces résultats avec la longue série d'observations qui commence pour Paris en 1757, on observe la même allure des phénomènes, non seulement dans les moyennes générales de toute la série, mais encore dans les moyennes particulières de six séries consécutives, de 25 années chacune, dans lesquelles on peut la décomposer.

» On doit conclure de là, entre les anomalies de pression, une relation que j'énoncerai, sous sa forme la plus générale, de la façon suivante : *Au point de vue de la distribution des pressions sur l'hémisphère nord, les années se suivent et ne se ressemblent pas; dans une même année, au contraire, estimée à compter du solstice d'été, les saisons se suivent et se ressemblent.*

» L'hiver 1896-1897 offre de cette double relation un exemple intéressant. Il a été caractérisé au nord de l'hémisphère par une grande et persistante anomalie positive, dont le contre-coup a été pour Paris une anomalie négative, égale à $-2^{mm},23$. Or, depuis 1894-1895, les saisons se suivent conformément à la loi précédente. L'anomalie, négative à Paris depuis l'été dernier, s'est montrée au contraire positive dans les quatre saisons antérieures, qui succédaient elles-mêmes à une période négative. On en pourrait déduire un changement à brève échéance dans les conditions météorologiques et un renversement de l'anomalie, que les équations donnent en effet positive, pour Paris et pour l'automne et l'hiver prochains.

» D'un autre côté, l'action de la marche de la lune en déclinaison s'est manifestée, dans l'hiver que nous venons de traverser, avec une grande intensité. Sur le méridien de Paris notamment, au 70e parallèle nord, la différence entre les pressions, de lune boréale à lune australe, a été constamment positive et égale, en décembre, à $5^{mm},5$; en janvier, à $15^{mm},0$; en février, à $4^{mm},5$ et pour la saison entière à $10^{mm},5$. Ces résultats sont comparables, en grandeur et en signe, à ceux que nous ont fournis les années 1882-1883 et 1894-1895. Or il se trouve précisément que dans les années 1882-1883, 1894-1895 et 1896-1897, la circulation générale a présenté la même physionomie et a été caractérisée par les mêmes anomalies de pression.

» *Conclusions.* — En résumé, je poserai les conclusions suivantes :

» 1° Les mouvements barométriques, à la surface de l'hémisphère boréal, sont soumis à des oscillations à très longue période, dont j'ai donné, l'an dernier, quelques formes séculaires et qui influent sur les pressions moyennes, annuelles ou saisonnières, des séries d'années successives.

» 2° Les écarts à ces pressions moyennes, ou anomalies, sont eux-mêmes sujets à des oscillations à période plus courte, dont une des plus remarquables semble être une oscillation bis-annuelle, qui veut que, sur l'hémisphère, l'anomalie change de signe d'une année à l'autre, en passant par le solstice d'été.

» 3° Les anomalies de pression ont ainsi une grande tendance à conserver, dans les moyennes, une même forme pendant de longues périodes. Lorsque les courants généraux, source des phénomènes, ont établi leur route à la surface du globe, ils y persistent avec une fixité remarquable et l'état de régime qui en résulte donne immédiatement, pour la période considérée, la physionomie particulière de la circulation générale. Cette circulation générale, à son tour, commande la forme des actions secondaires, telles que les actions dues aux révolutions du Soleil et de la Lune.

» 4° Les années plus particulièrement étudiées en détail, par exemple 1882-1883, 1894-1895 et 1896-1897, vérifient les relations précédentes et montrent que la méthode suivie fournira la solution la plus complète que nous puissions espérer, en l'état actuel de nos connaissances, du problème des transformations atmosphériques, qui n'est autre que celui de la prévision du temps à longue échéance. »

La séance est levée à 4 heures et demie. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus dans la séance du 20 avril 1897.

(*Suite.*)

Stato presente dei fenomeni endogeni nelle Eolie. Modena, coi tipi della Societa tipografica, 1896; 1 broch. in-8°.

Some little-known insects affecting stored vegetable products, by F. H. Chittenden. Washington, Government printing office, 1897; 1 broch. in-8°.

Revista trimensal do instituto geographico e historico da Bahia, 1896. Vol. III, Bahia, 1896; 1 broch. in-8°.

Records of the geological Survey of India. Vol. XXX, 1897. T. R. Blyth, Calcutta; 1 fasc. in-8°.

Anuario de la real Academia de Ciencias, 1897. Madrid, L. Aguado; 1 broch. petit in-8°.

Memorie della Societa degli Spettroscopisti italiani. Vol. XXV. 1896. Roma, G. Bertero; 1 fasc. gr. in-8°.

Provisorische Resultate aus den fortlanfeuden Polhöheu Messungen. Prag, Hofbuchdruckerei, A. Haase, 1897; 1 fasc. gr. in-8°.

Saggio di Meteorologia dell'Etna di A. Ricco e G. Saija. Roma, Unione cooperative editrice, 1896; 1 fasc gr. in-8°.

Ouvrages reçus dans la séance du 26 avril 1897.

Rapport de la Conférence météorologique internationale; reunion de Paris, 1896. Paris, Gauthier-Villars et fils, 1897; 1 vol. in-8°. (Présenté par M. Mascart.)

Annales des Ponts et Chaussées; Mémoires et documents relatifs à l'Art des constructions et au service de l'Ingénieur. Paris, P. Vicq-Dunod et Cie, 1897; un vol. in-8°.

Paléontologie, monographies. Les Carnassiers, par A. Pomel. Alger, P. Fontana et Cie, 1897; un vol. in-4°.

Description des machines et procédés pour lesquels des brevets d'invention ont été pris sous le régime de la loi du 5 juillet 1844, publiée par les ordres

de M. le Ministre du Commerce et de l'Industrie. Tome LXXXVII. Paris, Imprimerie nationale, 1897; 1 vol. in-4°.

Archives des Sciences physiques et naturelles; Revue suisse (Partie littéraire). Genève, bureau des *Archives*, 1897; 1 fasc. in-8°.

Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjobenhavn. Kjobenhavn, Bianco Lunos, 1896; 1 vol. in-8°.

Report of the meteorological Council. London, Printed for Her Majesty's stationery office, 1896; 1 broch. in-8°.

Annuaire géologique et minéralogique de la Russie, rédigé par M. Krichtafovitch. Varsovie, 1897; 1 fasc. in-4°.

Commission géologique du Canada; Rapport annuel, volume VII, 1894. Ottawa, S.-E. Dawson, 1897; 1 vol. in-8°.

Report of the British Association for the advancement of Science, held at Liverpool, 1896. London, John Murray, 1896; 1 vol. in-8°.

Archives italiennes de Biologie, sous la direction de A. Mosso, Tome XXVII. Fasc. I. Turin, Hermann Lœscher, 1897; 1 fasc. in-8°.